Nachrichten über Schädlingsbekämpfung

Jahrg. 10 / Nr. 3 *September 1935*

Grundsätzliches zur Kornkäferbekämpfung, insbesondere zur Frage der Silobegasung.

Von Dr. Werner Subklew,

Institut für Pflanzenkrankheiten der Preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten, Landsberg (Warthe).

Mit 7 Abbildungen

Erntesicherung ist eine nationale Notwendigkeit. Dabei ist die Durchführung eines planmäßigen Pflanzen- und Vorratsschutzes unerläßlich. Erhöhte Beachtung verdient die in letzter Zeit bedrohliche Formen annehmende Kornkäfergefahr. Sie ist seit dem Kriegsjahr 1917 nicht wieder annähernd so ernst gewesen wie zur Zeit. In den hoch dimensionierten Dauerlagern fand der bisher nur in geringem Maße auftretende Kornkäfer durch die Einlagerung größerer Getreidemengen günstige Entwicklungs- und Vermehrungsbedingungen. Die der Entwicklung der Insekten günstigen klimatischen Verhältnisse des Jahres 1934 haben ein übriges dazu getan. Aus der Rekordernte 1933 gespeicherte Bestände haben bereits die neue Ernte des Jahres 1934 infiziert. Lebensweise und ökologische Ansprüche des Kornkäfers lassen die wiederholt geäußerte Ansicht von einem Abklingen der Massenvermehrung ungerechtfertigt erscheinen. Eine Beunruhigung ist aber umso weniger am Platze, als uns heute durch die Zusammenarbeit des Deutschen Pflanzenschutzdienstes und der Industrie geeignete Bekämpfungsmittel und Verfahren zur Verfügung stehen. Ihr Vorhandensein verpflichtet alle Lagerhalter zu einheitlichem, planmäßigem Kampf um die Sicherung der Getreidereserven.

Von berufener Seite des Reichsnährstandes, der Lagerverwaltung, der Mühlen und der freien Forschung sind wiederholt grundsätzliche Forderungen im Kampf gegen den Kornkäfer erhoben worden:

Auf unbedingte Sauberkeit und Ordnung ist auf allen bäuerlichen Getreideböden, Lagerhäusern und Mühlen zu achten.

Staub- und Getreidereste sind regelmäßig aus Ecken und Schlupfwinkeln zu entfernen. Schmutzlager zwischen Balkenlagen und Dachkonstruktionen dürfen nicht vergessen werden. Kehrbesen, Mühlen- und Lagerhausstaubsauger dürfen nie außer Tätigkeit gesetzt werden.

Gebrauchte Säcke müssen gereinigt und einwandfrei gelagert werden. Alle Transportmittel sind einer steten Kontrolle zu unterziehen.

Eingeführtes, verseuchtes Getreide sollte in jedem Falle eine „Giftschleuse" passieren.

Größere Getreidemengen lassen sich heute in verhältnismäßig kurzer Zeit und mit geringen Mitteln durch die Silobegasung mit Areginal entwesen. Der Vorteil einer besseren Raumausnutzung durch das Getreide, sowie bequemere Dosierung und Handhabung des Bekämpfungsmittels sind maßgebende Vorteile dieses Verfahrens.

1932 fanden die ersten erfolgreichen Silobegasungsversuche statt. Seitdem hat sich die Mühlen- und Speicherbauindustrie intensiv mit der Konstruktion brauchbarer Areginal - Begasungsgeräte befaßt. Die kritische Zeit der Versuchskrankheiten ist vorüber. Mit Beginn dieses Jahres standen etwa 100 Silobegasungsanlagen im Betrieb und leisten zuverlässige Arbeit.

Abb. 1. Vom Kornkäfer angefressene Getreidekörner.

Im vergangenen Jahre (1934) hatte Verfasser im Auftrage der Hauptstelle für Pflanzenschutz für die Provinz Grenzmark Posen-Westpreußen und Brandenburg r. d. Oder Gelegenheit, verschiedene im Betrieb befindliche Begasungsanlagen in Nordwestdeutschland zu besichtigen. Die heute in vollem Gang befindliche Kornkäferschlacht läßt es zweckmäßig erscheinen, Arbeitsweise und Leistungen der im Betrieb befindlichen Konstruktionsarten noch einmal kurz zu besprechen.

Die Anschaffung einer eigenen Begasungsanlage für den kleinen bäuerlichen Betrieb wird in vielen Fällen an der Kostenfrage scheitern. Es bleibt aber die Möglichkeit des Baues einer gemeinschaftlich benutzbaren Gaszelle bei einer genossenschaftlichen Ein- und Verkaufsstelle, wie z. B. einem Lagerhaus oder einer Molkerei. Das erforderliche Begasungsgerät kann entweder stationär oder transportabel sein. Bei der Anschaffung eines Apparates für mehrere örtlich getrennte Gaskammern bietet die verschiedene Art und Spannung des

elektrischen Stromes kein wesentliches Hindernis. Die Verwendung eines entsprechend umgebauten Güterwaggons als fahrbare Begasungsanlage soll erprobt werden. Für die Kornkäferbekämpfung im Großen kommen jedoch nur stationäre Einrichtungen in Frage, wie sie in großer Zahl bereits in Getreidelagerhäusern, Mühlen und Brauereien in Betrieb sind.

Das Prinzip der Silobegasung ist einfach. Ein mit Areginaldämpfen angereichertes Luftgemisch wird durch eine gasdichte Zelle und ein mit dieser zweckentsprechend verbundenes Leitungssystem gepumpt. Mehrmaliges Umpumpen bringt die Konzentration des Areginal auf eine bestimmte

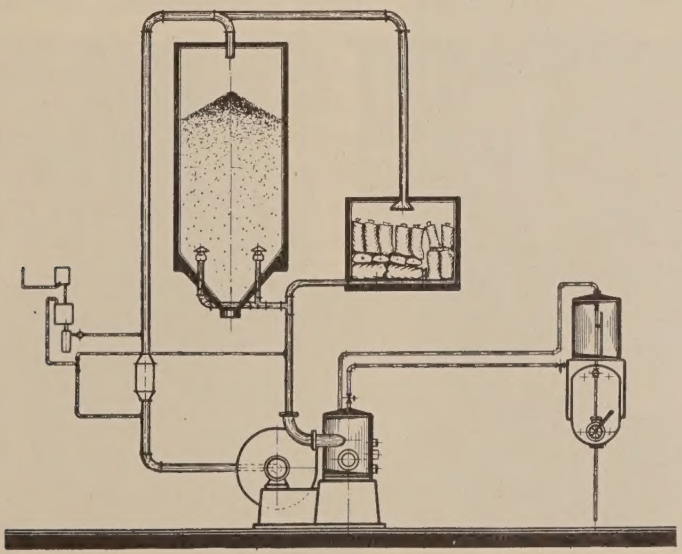

Abb. 2. Silobegasungsanlage im Querschnitt.

Höhe. Die Zelle wird gasdicht verschlossen und 12—18 Stunden sich selbst überlassen.

Zur Begasungsanlage gehören eine gasdichte Zelle (Silo) und das Begasungsgerät mit entsprechenden Rohrleitungen (s. Abb. 2).

Jeder luftdicht verschließbare Raum, insbesondere Silo- und Bunkerzellen, eignet sich zum Begasen größerer Getreidemengen, wenn alle Öffnungen, Wände, Einsteigluken, Fallrohre zum Beschicken der Zelle und die Auslaufschieber gasdicht sind. Eisen- und Betonzellen sind vorzuziehen. Betonzellen müssen innen mit Glattstrich versehen werden. Der Stahlsilo hat bei vorbildlicher Luftundurchlässigkeit den Vorzug größerer Wärmeleitfähigkeit. Die besonders im Frühjahr durch verstärktes Atmen des Getreides ge-

speicherte Wärme wird über die eiserne Außenwand leicht abgegeben. Im Sommer nimmt die Stahlwand die hohe Außentemperatur leicht auf, die sehr schlechte Wärmeleitfähigkeit des Getreides läßt sie jedoch nur in geringem Maße eindringen. Eiserne Silos bieten ferner mit ihren glatten Wänden dem Kornkäfer und anderen Speicherschädlingen keine Lebens- und Brutmöglichkeiten. Holzzellen sind bei Begasungsanlagen weniger zu empfehlen. Die Blechauskleidung wird durch das ständige Arbeiten des Holzes leicht undicht.

Das Begasungsgerät (s. Abb. 3) besteht aus einem Vorratsgefäß, dem Verdampfer, dem Ventilator, Druck- und Saugleitung.

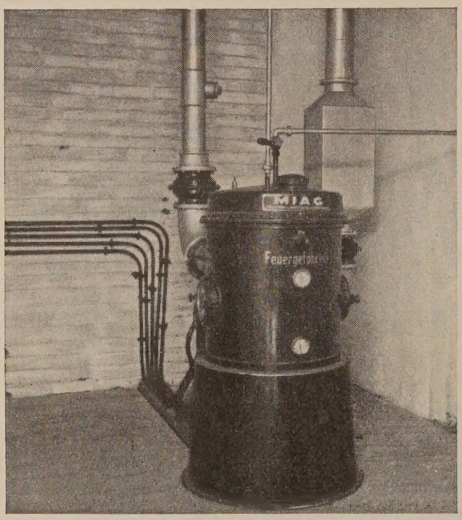

Abb. 3. Areginal-Begasungsgerät.

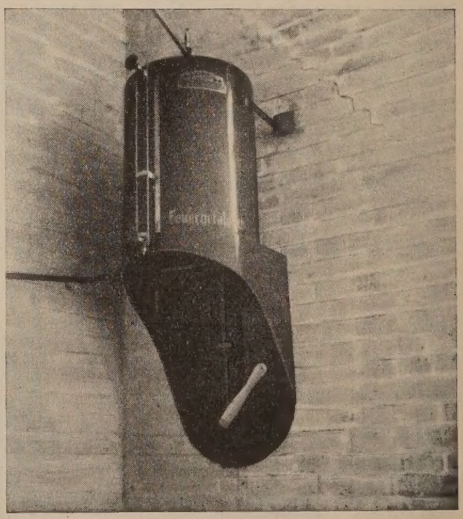

Abb. 4. Vorratsgefäß.

Das mit Standglas und Skala versehene Vorratsgefäß (s. Abb. 4) gestattet eine genaue Dosierung der Areginalmenge. Die Füllung erfolgt mittels Handflügelpumpe.

Die Verdampfung des Areginals geschieht auf verschiedene Weise. In einem Falle läßt man das Areginal auf eine durch ein elektrisch geheiztes Wasser- oder Ölbad auf etwa 90° C erwärmte Platte auftropfen. Der stark dimensionierte Ventilator (s. Abb. 5) pumpt das Areginal-Luftgemisch über die Druckleitung in den Silo. Im zweiten Falle wird die Siloluft aus der Zelle gesaugt und mit Hilfe einer elektrischen Spezialheizung vorgewärmt. Das Areginal wird in den auf etwa 50° C erwärmten Luftstrom eingespritzt, wobei es sofort verdampft.

Der Begasungsvorgang selbst ist bei den verschiedenen Geräten einheitlich. Das Areginal-Luftgemisch wird unter ständiger Anreicherung mit Areginal mittels eines Ventilators über die Druckleitung von unten her in die Silozelle gedrückt. Durch die Saugleitung wird eine entsprechende Luftmenge wieder abgesaugt. Das Umpumpen des Gasgemisches wird solange fortgesetzt, bis die für die Begasung vorgeschriebene Areginalmenge verdampft ist, die Siloluft also die zur Abtötung der Kornkäfer erforderliche Gaskonzentration besitzt. Die Zellen werden dann luftdicht verschlossen und bleiben so, je nach Bauart der Zelle, der Jahreszeit und der Beschaffenheit des Getreides, 12—20 Stunden stehen. Nach Ablauf der Begasungsdauer wird durch gründliches Lüften des Silos für rasche Verflüchtigung der Areginaldämpfe Sorge getragen.

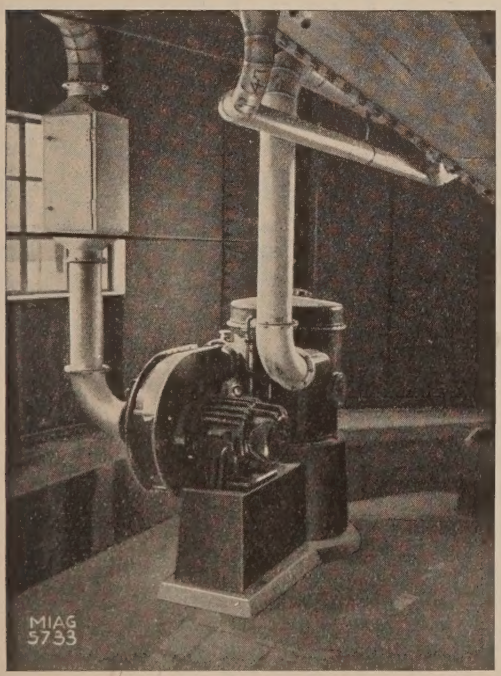

Abb. 5. Miag-Begasungsanlage in einem Getreidespeicher.

Abb. 6. Sackbegasungskammer.

Wechselnder Wassergehalt der Getreidekörner bei der Begasung bedingt eine unterschiedliche Absorption des Areginal. Ungenügende Dosierung einerseits, Überdosierung anderseits vermeidet man daher am besten durch den Einbau eines Areginal-Konzentrationsmessers. Dieser gestattet eine fortlaufende Überwachung der Gaskonzentration. Undichtigkeiten der Zelle und der

Rohrleitungen sowie Bedienungsfehler werden sofort angezeigt. Ein Areginalverlust tritt nicht ein. Das Prinzip der Messung beruht auf der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Areginal-Luftgemisches. Der Anschluß erfolgt an die Lichtleitung.

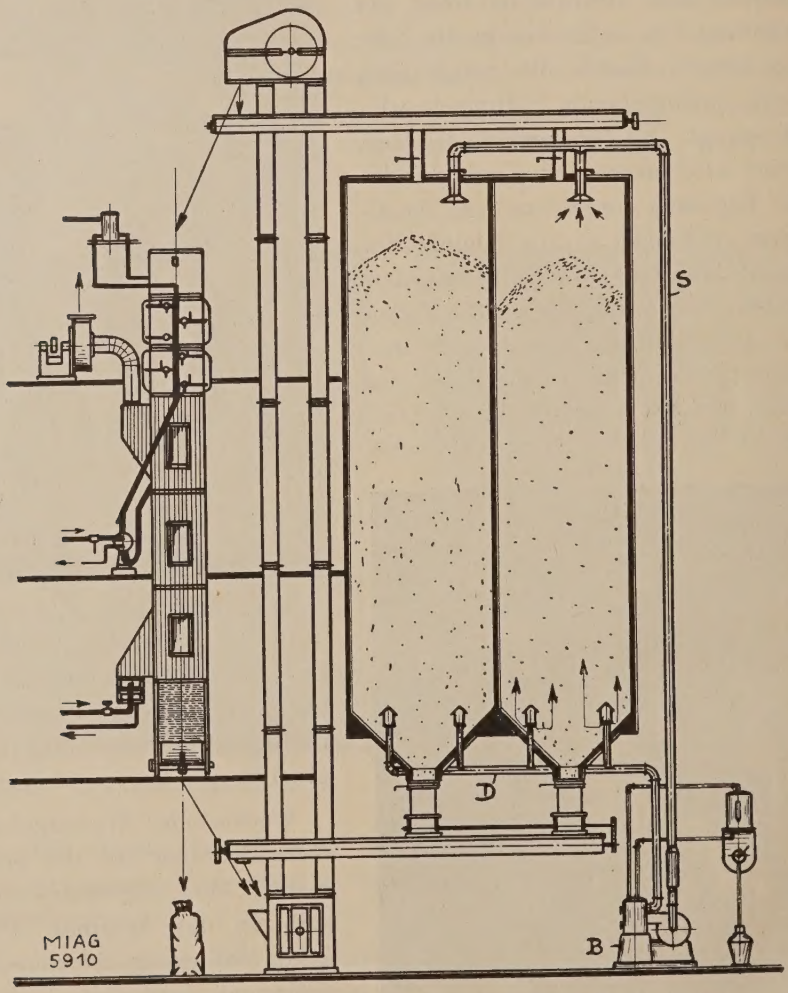

Abb. 7. Begasungsanlage in Verbindung mit einer Trockenanlage.

Begastes Getreide ist vor Neueinlagerung zu entkäfern, der Schwund zu vernichten.

Das Begasungsaggregat sollte in jedem Falle eine Sackbegasungskammer (s. Abb. 6) einschließen. Ihr Anschluß und Betrieb ist nur mit geringen Kosten verbunden. Es wird damit aber eine Hauptquelle steter

Neuinfektion der Lager und Transportmittel verstopft. Zweckmäßig wird die Sackkammer zwischen Druck- und Saugleitung (s. Abb. 2) gelegt. Die Säcke werden ineinander gesteckt und gestapelt (s. Abb. 6). Die Verwendung von Lattenrosten hat sich als unnötig erwiesen.

Die Bekämpfung der Kornkäfer mittels Silobegasung durch Areginal läßt sich zuverlässig nur bei Temperaturen oberhalb 15° C durchführen. Auch bis 12° C ist der angestrebte Erfolg noch zu erreichen. Bei tieferen Temperaturen führt aber die verminderte Atemtätigkeit des Käfers, sowie die allgemein herabgesetzte Lebensaktivität zum Mißerfolg der Begasung.

Im Winter kann man sich aber dadurch helfen, daß man das Getreide vor der Einfüllung in die Silozelle mit Hilfe einer Trocknungsanlage auf 20—25° C vorwärmt. Dieses Verfahren verursacht im allgemeinen keine Sonderkosten, da das zur Reserve einzulagernde Getreide laut Anordnung zuständiger Regierungsstellen auf 14% Wassergehalt heruntergetrocknet werden muß.

Die Begasung bei niederen Temperaturen hat sich bereits in der Praxis nach dem geschilderten Verfahren als zuverlässig erwiesen. Trockenanlagen verschiedener Bauart lassen sich dabei verwenden. Abbildung 7 zeigt eine solche kombinierte Anlage, wie sie von der Mühlenindustrie für die Begasung geliefert wird. Das Getreide wird im oberen Teil des Trockners durch warmwasserbeheizte Stromlinienradiatoren erwärmt, wobei die innere Feuchtigkeit des Kornes ausgeschwitzt wird. Später einwirkende Warmluft sorgt für Abtrocknen der Feuchtigkeit. Die Temperaturen werden dabei durch entsprechende Kontrolleinrichtungen gesteuert und gemäß bestimmten Forderungen eingehalten.

Die notwendigen Voraussetzungen für eine wirksame Bekämpfung der Kornkäfer sind gegeben. Chemiker, Biologe und Ingenieur haben die Möglichkeiten zum Erfolg gewiesen. Mögen sie genutzt werden!*)

Ein Beitrag zur Frage des Saatgutbeizens.

Von Ing. Dr. techn. Hans Koudelka, Henkelhof.

Mit 3 Abbildungen.

Im heurigen Frühjahre konnte ich in meiner engeren Heimat, nämlich im Kaadner und Komotauer-Bezirk (Nordwestböhmen), wo ich als Beamter der Domäne Karsch, Brunnersdorf, tätig bin, folgendes beobachten:

Viele Landwirte dieser Gegend mußten infolge schlechten Überwinterns ihre Winterungen ausackern, während unsere Winterungen verhältnismäßig recht gut zur Entwicklung kamen.

*) Anmerkung der Schriftleitung: Wir haben den Verfasser gebeten, in einem zweiten Aufsatz die weiteren in Gebrauch stehenden Silobegasungsanlagen in Wort und Bild darzustellen.

Die schlechte Überwinterung kann wohl damit erklärt werden, daß ein Teil des Saatgutes im Boden vermalzte und nicht zur Keimung kam; denn die Niederschlagsmenge im vergangenen Herbst war äußerst gering; sie betrug im September nur 4¼ mm, im Oktober 4½ mm und erst im November ergaben sich Niederschläge von 34½ mm. Dadurch kam das ausgesäte Körnermaterial erst spät zum Auflaufen; denn die Keimung der Getreidekörner setzt erst ein, wenn die notwendigen Vorbedingungen hierzu gegeben sind.

Da nun aber unsere Winterungen im Frühjahr recht gut zur Entwicklung kamen, während die unserer Nachbarn, die doch eigentlich unter denselben Bedingungen und Umständen ihre Äcker bestellt hatten, oft nur eine geringe Pflanzenanzahl zeigten und auch vielfach umgebrochen werden mußten, muß auch noch auf einen anderweitigen Grund für diese Tatsache geschlossen werden.

Da wir seit einer Reihe von Jahren unser Saatgut mit Ceresan-Trockenbeize behandeln, so ließen sich die auffallenden Unterschiede unserer Feldbestände im Vergleich mit denen der Nachbarfelder damit erklären, daß eben durch die infolge der Trockenheit verursachte übergroße Wachstumshemmung, bzw. Keimungsverzögerung ein Großteil von Körnern und Keimlingen pilzlichen Infektionen zum Opfer fiel.

Ich denke hier zunächst an den Schneeschimmel, der die Getreidekörner in ihrer Triebkraft außerordentlich schwächt und nur eine kümmerliche Entwicklung der Pflanzen zuläßt. Der Schneeschimmel ist als Hauptschädling schlecht überwinterter Roggenschläge zu bezeichnen.

Die Aufmerksamkeit möchte ich aber auch noch auf andere pilzliche Schädiger lenken.

Schon Prof. Dr. Z a d e verwies in seiner Arbeit „Der latente Pilzbefall und seine Folgeerscheinungen in bezug auf Sortenimmunität und Reizwirkung“ (Brandbefall)*) auf die Brandpilzschädigungen, die sich augenscheinlich nicht durch Brandsporenbildung zu erkennen geben. Bei diesem latenten Befall durchwuchert das Myzel des Pilzes die Wirtspflanze, ohne es aber zur Sporenbildung zu bringen, und dabei wird die Pflanze ganz beträchtlich in ihrer Entwicklung gehemmt. Ähnliche Feststellungen machten auch G i e s e k e und K n o r r, nach welchen die Halmlänge des Weizens und das Tausendkorngewicht infolge latenten Befalles von Steinbrand vermindert waren. Z a d e vertritt deshalb die Ansicht, daß die sogenannte Immunität mancher Sorten gegenüber dem Brandbefall eher ungünstig als günstig zu werten sei, weil durch das Ausbleiben der Krankheitssymptome die Krankheit als solche nicht erkannt werden kann. Durch die latent befallenen Pflanzen wird der Ertrag

*) „Fortschritte der Landwirtschaft“ 1931.

bedeutend herabgedrückt, da die betreffenden Pflanzen infolge von Myzelwucherungen im Innern stark geschwächt werden.

Während Z a d e sich mit wirtseigenen Brandpilzen befaßte und dabei nur mit Brandpilzen unserer Getreidearten, hatte ich besondere Infektionsversuche mit wirtsfremden *Ustilagineen* im Auge. Diese Untersuchungen gehen übrigens in ihrer grundsätzlichen Linie auf eine Zeit zurück, da mir von den Versuchen des genannten Forschers noch nichts bekannt war.

Ich konnte durch wiederholte Versuchsanstellung beweisen, daß auch wirtsfremde *Ustilagineen*, z. B. solche, die auf Kräutern vorkommen, auch Getreidepflanzen schädigen können. Hier ist zu sagen, daß ich nach Infektionen von Getreidekörnern mit den Pilzen *Ustilago tragopogonis* und *Ustilago scorzonerae* eine Verminderung der Keimfähigkeit und Keimungsenergie feststellte. Ferner waren auch Wachstumshemmungen zu beobachten. Es ist wahrscheinlich, daß auch andere wirtsfremde *Ustilagineen* auf die Kulturpflanzen schädigend wirken. Meine Ergebnisse möchte ich im Rahmen dieses Aufsatzes allerdings nur kurz streifen.

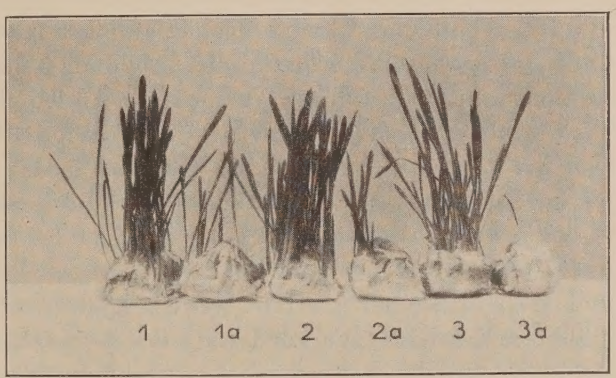

Abb. 1. Mit Konidienkultur infiziertes Körnermaterial. Erklärung im Text.

Die Abbildung 1 zeigt mit Konidienkultur infiziertes Körnermaterial. Die Körner lagen mehrere Stunden in einer Kultur von *Ustilago tragopogonis*. Die Wasserzufuhr der Keimbriefchen wurde auf gleicher Höhe gehalten und erfolgte mittels herabhängender Filtrierpapierstreifen.

Die Keimbriefchen 1, 2, 3 enthielten Körner, die mit steriler, abgetöteter Kultur behandelt wurden (es kann aber auch gebeiztes und dann in virulente Kultur eingelegtes Saatgut verwendet werden), während die mit a bezeichneten Briefchen mit Körnermaterial beschickt wurden, das mit lebensfähiger Konidienkultur infiziert wurde. Auch Beizversuche mit Ceresan wurden öfters wiederholt, und es zeigte sich dabei, daß man bei Trockenbeize eine etwas höhere Keimziffer erzielte als bei Naßbeize.

Auf Anregung des Herrn Prof. E. F r e u d l von der Landwirtschaftlichen Hochschul-Abteilung in Tetschen-Liebwerd habe ich diese Untersuchungen noch

Abb. 2. Roggenkörner mit Konidienkultur von *Ustilago tragopogonis infiziert.* Erklärung im Text.

auf die Untersuchung der Frage ausgedehnt, wie sich der latente, wirtsfremde Pilzbefall bei den verschiedenen Getreidesorten darstellt.

Ich möchte hier lediglich über angestellte Roggenversuche etwas mitteilen.

Die Abbildungen 2 und 3 beziehen sich auf einen Roggensortenversuch.

Die Abbildung 2 zeigt den Infektionsversuch mit Konidienkultur von *Ustilago tragopogonis*, während die Abbildung 3 den mit Konidien von *Ustilago scorzonerae* durchgeführten Versuch zur Ansicht bringt. Die infizierten Briefchen stehen auf beiden Bildern in den oberen Reihen, während die entsprechenden Proben nicht infizierten Saatgutes in den unteren Reihen stehen. Zur Versuchsanstellung wurden 6 verschiedene Roggensorten verwendet.

Aus diesen Versuchen ergab sich, daß die durch latenten, wirtsfremden Befall hervorgerufenen Schädigungen mitunter schon äußerlich erkennbar sind und auch zahlenmäßig erfaßt werden können. Die beobachtete Schädigung äußert sich in einer Verminderung der Keimfähigkeit und der Keimenergie; die infizierten Pflanzen wiesen auch deutliche Wachstumsstörungen, die besonders im späteren Entwicklungsverlauf erkennbar wurden, auf. Andererseits bringt der latente Pilzbefall eine Steigerung der vegetativen Entwicklung der Pflanzen mit sich in Form einer zahlreicheren Bestockung, die als Abwehrmaßnahme der befallenen Pflanzen, gewissermaßen als Ausweichen vor dem Erreger, gedeutet werden kann. Diese Feststellung steht nicht im Gegensatz zu der vorangehenden erwähnten Wachs-

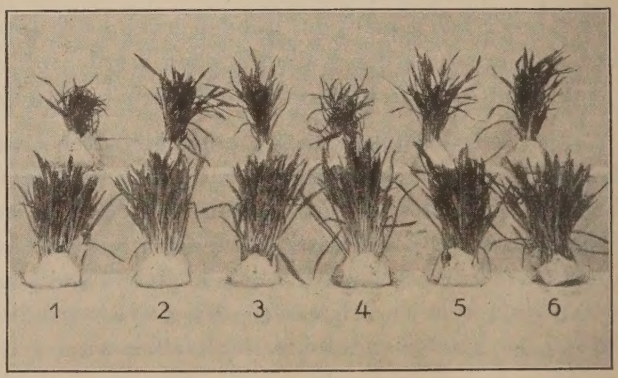

Abb. 3 Roggenkörner mit Konidienkultur von *Ustilago scorzonerae* infiziert. Erklärung im Text.

tumshemmung, da trotz der größeren Bestockung die einzelnen Halme oft nicht oder nur geschwächt zur Entwicklung kommen. Die einzelnen Getreidesorten verhalten sich gegenüber dem latenten wirtsfremden Befall verschieden; einige werden mehr, andere werden weniger geschädigt. Durch Anwendung entsprechender Beizmittel können die Schädigungen des latenten Befalles vermieden werden.

Diese Ausführungen sollen darlegen, wie Getreidepflanzen durch pilzliche Parasiten geschädigt werden können.

Wir leben jetzt zwar in einer Zeit der ärgsten Krise, so daß allenthalben gespart werden muß. Jeder Landwirt aber, der nüchtern und sachlich denkt, muß sich vor Augen halten, daß der geringe Betrag, den er für die Beizung seines Saatgutes ausgibt, sich vielfach bezahlt macht; denn nur gesunde Saaten ergeben reiche Ernten.

Maßnahmen zum Schutze gegen Schneeschimmel.

Von Dr. Frank, Bruck a. d. M.

Nachdem im Winter 1933/34 im ganzen Land Steiermark in Berg- und Tallagen der Winterroggen zum Großteil stark vom Schneeschimmel befallen war, ist es wohl angezeigt, auf Grund unserer letztjährigen Erfahrungen über die Maßnahmen zum Schutz gegen diese Krankheit zu berichten.

Zuerst müssen wir uns freilich über den landläufig gebräuchlichen Begriff des „Auswinterns" klar werden. Der Bauer bezeichnet gewöhnlich alle Schäden am Wintergetreide, die nach der Schneeschmelze sichtbar werden, als „Auswintern", gleichgültig, ob es sich um die bekannte, gefährliche Pilzkrankheit des Schneeschimmels *(Fusarium nivale)* handelt, oder ob die gesund überwinterten Pflanzen nachträglich zur Zeit der Schneeschmelze durch Aufziehen oder Abheben der Pflanzen vom Boden (Abreißen der feinen Faserwurzeln) oder durch Aussäuern oder Verfaulen, bzw. bei stauender Nässe Erfrieren, vernichtet werden. In den letzteren Fällen handelt es sich also um Schäden, die durch Witterungseinflüsse hervorgerufen werden. Diese Witterungsschäden sind also keine Krankheit, und man bezeichnet richtiger Weise diese Erscheinung als das Auswintern, zum Unterschied von dem Schneeschimmelbefall, der eine Pilzkrankheit des Getreides ist.

Zum vollen Verständnis und zur Klarheit über die verschiedenen Bezeichnungen der Fusarienkrankheiten (Schneeschimmelarten) des Getreides muß festgestellt werden, daß während der ganzen Entwicklung der Roggenpflanze verschiedene Krankheitsformen, die durch Fusariumpilze verursacht werden,

auftreten können. Nach Dr. Pichler werden insgesamt 4 Formen unterschieden:

Form 1: Krankheit des Keimlings während des Keimens und Auflaufens. Bei den befallenen Keimlingen kommt es teils zu den bekannten korkzieherartigen Bildungen im Boden, teils sterben die jungen Pflanzen schon im Herbst ab.

Form 2: Weißer, später rötlicher Schimmel auf den Wintersaaten nach der Schneeschmelze im Frühjahr. Sprosse und Blätter der Wintergetreidefelder liegen dem Boden an, über die ein spinnwebartiges, schmutzig weißes, zartes Fadennetz ausgebreitet ist. Dieses verschwindet bei günstiger Witterung und bei rasch verlaufender Schneeschmelze sehr bald. Hingegen bei sehr feuchter Witterung und lang anhaltender Schneeschmelze wird dieses zarte Gewebe immer dichter und überzieht schließlich die Pflanzen mit einem dichten Schleier, der sich unter dem Einfluß des Lichtes allmählich mehr oder weniger rosa verfärbt.

Form 3: Fußkrankheit an dem Halmgrund zwischen Blüte und Reifestadium der Pflanze. Die Halme sind an der Basis gebräunt, morsch, geknickt und abgebrochen, die Ähren enthalten entweder nur eingeschrumpfte Körner oder sind taub.

Form 4: Krankheit des Kornes in der Ähre während der gleichen Entwicklungsperiode. Auf Spelzen und Körnern treten rötliche Überzüge auf, und die Körner schrumpfen ein.

Nach Dr. Pichler wird nur die Krankheitsform 2 als Schneeschimmel bezeichnet, gleichgültig, durch welche Fusariumpilze sie hervorgerufen wird, während man die anderen 3 Formen kurz als Fusariumkrankheit des Getreides *(Fusariosen)* bezeichnet.

Dieser weiße, später rötliche Schimmelüberzug an den Wintersaaten ist es auch, der nach der Schneeschmelze in den Alpenländern am stärksten verbreitet ist.

Die Ansteckung des Getreidekornes kann sowohl vom Saatgut aus erfolgen, als auch vom Boden aus. Um die Schneeschimmelpilze, die durch das Saatgut selbst übertragen werden können, zu vernichten, wird das Getreide gebeizt. Da die Ansteckung auch durch Bodeninfektion erfolgen kann, ist es erklärlich, daß die Beizung unter Umständen den Schneeschimmelbefall nicht zur Gänze verhindern kann. Wie kommt es aber, daß in manchen Jahren der Schneeschimmel stärker, in anderen Jahren dagegen gar nicht auftritt? Auf Grund von Versuchen hat sich gezeigt, daß die Schneeschimmelpilze nur solche Pflanzen befallen,

die aus irgendeinem Grunde geschwächt und daher nicht widerstandsfähig sind. Diese Schwächung kann durch verschiedene Faktoren verursacht werden, und zwar ist nach Versuchen von Dr. Pichler der Schneeschimmelbefall in der Regel auf eine Störung der normalen Pflanzenatmung zurückzuführen.

Es ist allen Praktikern bekannt, daß Schneeschimmel meistens in Jahren mit viel Schneefall auftritt und dann, wenn die Felder lange Zeit mit Schnee bedeckt sind. Die Landwirte sagen dann, die Saaten ersticken. Diese Auffassung ist nach obigen Angaben auch richtig.

Die Sortenfrage spielt beim Schneeschimmelbefall auch eine Rolle, da gewisse Sorten widerstandsfähiger sind (verbesserte Landsorten, Schläglerroggen), andere wieder weniger, wie z. B. der „Melker"- oder „Loosdorferroggen". Eine absolut widerstandsfähige Sorte, die überhaupt nicht vom Schneeschimmel befallen wird, gibt es nicht, wie die jüngsten Erfahrungen im heurigen Frühjahr wieder bewiesen haben. So ist z. B. Schläglerroggen (eine Sorte für Berglagen) in Alpl auf 1000 m Seehöhe, trocken gebeizt mit Ceresan, vom Schneeschimmel nicht befallen worden, dagegen wurde der gleiche Roggen, der von einem Nachbarn ungebeizt angebaut worden ist, so stark vom Schneeschimmel befallen, daß er nach der Schneeschmelze eingeackert werden mußte. Ein ähnliches Beispiel mit Melkerroggen im Tale zeigte nach einer Beizung mit Ceresan nur etwa 10% Schneeschimmelbefall, ein Nachbarfeld mit ungebeiztem Melkerroggen mußte umgebaut werden. Desgleichen mußten in einzelnen Gebieten auch Landroggensorten, die nicht gebeizt waren, im Frühjahr teilweise neubestellt werden.

Nach den diesjährigen Erfahrungen aus der Praxis konnte wiederum die gute Wirkung der Getreidebeizung gegen Schneeschimmel festgestellt werden. Nur eine richtig durchgeführte Beizung mit einem absolut sicher wirkenden Beizmittel wird in der Lage sein, den Schneeschimmelbefall bis zu 90% zu verhindern. Eine 100%ige Bekämpfung ist aus den früher erwähnten Gründen der Bodeninfektion nicht möglich, aber die Beizung ist trotzdem nicht überflüssig, sondern im Gegenteil immer und alljährlich notwendig und unbedingt zu empfehlen. Die Beizmittelkosten sind heute sehr gering. Wenn wir uns bei den derzeitigen Saatgutpreisen selbst bei geringstem Schneeschimmelbefall nur den Mehrertrag durch dichteren Saatgutbestand bei gebeizten Feldern gegenüber ungebeizten überlegen, so wird eine Beizung immer wirtschaftlich sein.

Von manchen Praktikern werden zur Abwehr des Schneeschimmelbefalles nur Saatgutwechsel und entsprechende Kulturmaßnahmen, wie

Bodenbearbeitung und Düngung, empfohlen. Wiewohl jedem denkenden Landwirt die Einhaltung oben genannter Ratschläge als unbedingte Voraussetzung für einen gesicherten Wintergetreideanbau bekannt ist, konnte jeder, der nach dem heurigen Winter die Getreidefelder mit kritischen Augen betrachtete, beobachten, daß die gebeizten Felder gegenüber den ungebeizten unvergleichlich schöner dastanden, auch wenn Kulturmaßnahmen und Sortenwahl bei beiden Schlägen in gleicher Weise zur Durchführung gelangt waren.

Nicht Kulturmaßnahmen allein und nicht die Beizung allein können den Schneeschimmelbefall zur Gänze verhindern, sondern nur in gemeinsamer Anwendung beider Maßnahmen kann auf eine gesunde Überwinterung der Saaten gerechnet werden.

Zusammenfassend will ich auf Grund der Erfahrungen aus der Praxis und der Beobachtungen bei den Versuchen nachfolgende Richtlinien geben, die zur Vorbeugung gegen Schneeschimmelbefall dienen mögen:

1. Es soll nur vollkommen gesundes, ausgereiftes Saatgut, das nach Herkunft und Sorte den klimatischen Verhältnissen angepaßt und von den zuständigen Stellen vom Landespflanzenbauinspektorat empfohlen wird, angebaut werden.
2. Jedes zum Herbstanbau gelangende Saatgut ist unter allen Umständen mit einem verläßlichen und vom Landespflanzenbauinspektorat empfohlenen Naß- oder Trockenbeizmittel, wie z. B. Ceresan, sorgfältig und unter genauester Beachtung der vorgeschriebenen Beizvorschriften zu beizen. Als Naßbeize ist das Tauchverfahren vorzuziehen, und die Trockenbeizung ist nur in einem hierzu geeigneten Trockenbeizapparat vorzunehmen.
3. Statt zu früher Anbau wird später Anbau empfohlen, damit sich das Getreide im Herbst nicht zu üppig entwickeln kann.
4. Es soll auch nicht zu dick gesät werden, sondern es soll sich die einzelne Pflanze besser und kräftiger entwickeln.
5. Leichtes Unterbringen des Saatgutes ist besser als zu tiefes Unterbringen, daher ist das Saatgut nur leicht einzueggen.
6. Der Boden ist gut zu bearbeiten, insbesondere schwerer Boden. Nasse Böden sind zu entwässern, da stauende Nässe den Schneeschimmelbefall begünstigt.
7. Die Saatfurche ist rechtzeitig zu geben, damit sich der Boden vor der Saat gut setzen kann.
8. Da schwächliche Pflanzen besonders anfällig sind, ist eine ausreichende Nährstoffversorgung der Wintersaaten zur Bestellung notwendig. Man verabreicht in der Regel die gesamte Kaliphosphatdüngung, die zudem die Pflanzen widerstandsfähiger macht, im Herbst, von der Stickstoffdüngung

je nach Vorfrucht und Bodenart nur ¼ bis ⅓ der vorgesehenen Gesamtgabe, den Rest im zeitigen Frühjahr.

9. Wenn der Schnee zu lange auf den Feldern liegt, ist durch Überfahren mit Wagen oder durch Übertreiben von Vieh, oder durch Stoßen von Löchern mit Stöcken, die Schneedecke zu durchbrechen. Schmelzwasser ist so rasch wie möglich abzuleiten.
10. Sobald der Acker im Frühjahr trocken ist, soll die Saat mit Walzen angedrückt werden. Gegebenenfalls ist nach der Walze zu eggen, damit die Bodenkruste gelockert wird.

Pflanzenschutz und Gartenbau.

Von Dr. W. Arnold, Leipzig.

Über Organisationsfragen des Pflanzenschutzdienstes ist an dieser Stelle bereits des öfteren gesprochen worden. Im allgemeinen handelt es sich jedoch bei den hier gegebenen Anregungen meist um landwirtschaftliche Pflanzenschutzfragen oder wenigstens um solche des landwirtschaftlichen Obst- und Gemüsebaues. Wenn die Pflanzenschutzfrage schon zu einer der brennendsten Tagesfragen für die Landwirtschaft geworden ist, wie viel mehr noch ist sie dies für eine noch viel intensivere Ausnutzungsart des Bodens, nämlich für den Gartenbau.

Bedenkt man, daß nach vorsichtigen Schätzungen gegen 15 Prozent des Ernterohertrages durch Pflanzenschäden der Allgemeinheit verloren gehen, so muß es eigenartig anmuten, wenn es heute noch Gärtner gibt, die von der Pflanzenschutzfrage nichts wissen oder sogar nichts wissen wollen.

Bei dem klar umrissenen Zweck des Pflanzenschutzes, einer Steigerung der Erträge, einer Verbesserung der Produkte und endlich auch einer Sicherung der Ernten zu dienen, ist es im Hinblick auf die Notwendigkeit, uns vor allen Dingen in Ernährungsfragen vom Auslande unabhängig zu machen, nationale Pflicht eines jeden Praktikers, sich mit dem Pflanzenschutz eingehend zu befassen.

Die in manchen gärtnerischen Anbaugebieten bereits vor dem Kriege geradezu katastrophalen Verluste durch Krankheiten und Schädlinge machten die Errichtung einer behördlichen Pflanzenschutzorganisation sowie die Herausgabe einer Reihe von Gesetzen und Verordnungen notwendig. Die Bekämpfungsart besteht zunächst in einer Einzelbekämpfung durch den von einem Schaden Betroffenen, sodann in einer Gemeinschaftsbekämpfung, die von Interessengemeinschaften in den meisten Fällen freiwillig durchgeführt werden sollte: denn es stellte sich frühzeitig heraus, daß der Satz „Der Einzelne ist

machtlos; nur im Zusammenschluß sind Dauererfolge zu erwarten" für den Pflanzenschutz besondere Geltung hat. Dies hatte zur Folge, daß, da böswillige oder träge Uninteressierte unbedingt zur Mitarbeit gezwungen werden mußten, behördlicherseits eine Reihe von Zwangsmaßnahmen angeordnet wurden (Erlaß von Verordnungen der Landesregierungen, Polizeiverordnungen) oder daß in besonders dringenden Fällen der Staat die Organisation und Durchführung der Bekämpfung selbst übernahm (z. B. Reblausbekämpfung, Kartoffelkäferbekämpfung). Wenngleich nicht verkannt werden darf, daß ein polizeilicher Zwang gerade in Pflanzenschutzfragen leicht Verärgerung, Verheimlichung und auch infolge der geringen fachlichen Schulung der Polizeiorgane eine nur oberflächliche Durchführung gegebener Pflanzenschutzbestimmungen mit sich bringt, so ist doch eine Mitwirkung der Behörden auf dem Gesetzwege bei der Wichtigkeit der Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten unentbehrlich. Aus dieser Erkenntnis heraus besteht in einer ganzen Reihe von Staaten bereits ein allgemeines Pflanzenschutzgesetz.

Trotz der gesetzlich festgelegten Bekämpfungsmaßnahmen kam oft eine ungenügende Durchführung dadurch zustande, daß eine Beaufsichtigung durch Sachverständige nicht immer vorhanden war. Wie z. B. die Grundsätze für die Ausführung der §§ 1 bis 3 des Gesetzes zur Bekämpfung der Reblaus vom 27. September 1933 (R.G.Bl. 1933 Teil I S. 679) in Absatz 11 besagten: „Die mit der Beaufsichtigung der Reblauspflanzungen betrauten Sachverständigen müssen im praktischen Betriebe des Weinbaues genügend erfahren sein und die Befähigung zu Blatt- und Wurzeluntersuchungen, sowie ausreichende Kenntnis der Entseuchungsverfahren und der Rebsorten besitzen", so wäre auch eine größere Bewertung der Zuziehung von Sachverständigen bei der Durchführung gegebener Pflanzenschutzgesetze von weitgehender Bedeutung gewesen.

Der Grund für diese Fehlerquelle liegt darin, daß geschulte Fachkräfte im Pflanzenschutz meist überhaupt nicht, jedenfalls aber nicht in genügender Zahl zur Verfügung stehen.

Der ehemalige Freistaat Sachsen befindet sich in der glücklichen Lage, durch das Wirtschaftsministerium eine Verordnung erhalten zu haben, die die Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten an Obstbäumen präzis festlegt. In dieser Verordnung[1]) wird gefordert:

> § 1: „Abgestorbene oder im Absterben begriffene Obstbäume, ferner Obstbäume, die von Blattläusen, Krebs oder anderen Schädlingen so stark befallen sind, daß deren anderweitige erfolgreiche Bekämpfung nicht mehr möglich ist, müssen beseitigt werden.

[1]) Sächs. Gesetzblatt, 1935, Nr. 4 v. 22. Febr. 1935, S. 31.

Ebenso sind Kirschhexenbesen, dürr absterbende oder vom Borkenkäfer befallene Aeste und Aststumpfen zu entfernen.
Alle Obstbäume sind von Moosen, Flechten und allen abgestorbenen Rindenschuppen zu säubern. Diese sind sofort zu verbrennen".

§ 2: „Die im Winter an den Obstbäumen befindlichen Raupennester und Fruchtmumien sind abzuschneiden und zu verbrennen".

§ 3: „Ueberalterte Bäume, bei denen wegen ihrer übermäßig hohen Baumkronen vorgenannte Maßnahmen nicht oder nur unter Lebensgefahr für den Baumpfleger durchführbar sind, müssen von ihren Standorten entfernt werden, sofern eine Verjüngung nicht möglich ist".

Zur Kontrolle dieser Verordnungen schreibt § 6 vor:

§ 6: „Die Ortspolizeibehörden haben im Benehmen mit den Bezirksobstbaubeamten und den Bezirksobstbauvereinen oder den Ortsbauernschaften sachverständige Einzelpersonen oder Ausschüsse mit der Ueberwachung der angeordneten Maßnahmen zu beauftragen".

Trotz aller Klarheit der gegebenen Anordnungen hat nun aber ihre praktische Ausführung, die bis zum 15. März 1935 erfolgt sein mußte, nicht durchweg befriedigt. Bei den zu bestellenden sachverständigen Personen war es nicht immer möglich, von wirklichen „Sachverständigen" zu sprechen. In vielen, teilweise stark verwahrlosten Gärten wurde nur, um dem Gesetz annähernd zu genügen, eine nicht durchweg befriedigende Obstbaumpflege getrieben, umsomehr, als es meist an Sachkenntnis und an geeigneter Beratung fehlte. Wenn also schon in dem erwähnten Falle ein Pflanzenschutzgesetz in weitgehendem Maße die Mitwirkung von Sachverständigen ermöglichte und trotzdem das noch nicht erreicht wurde, was man erhofft hatte, so liegt vermutlich der Fehler an einer anderen Stelle.

Bereits des öfteren ist in dieser Zeitschrift von einer genossenschaftlichen oder gemeindeweisen Durchführung der Schädlingsbekämpfung im Obst- und Gemüsebau gesprochen worden. Aber immer wieder ist zu bemerken, daß seitens der für die Organisation Eintretenden und Werbenden ungeheure Bedenken und großes Mißtrauen beseitigt werden mußten und daß oft erst nach Jahren eine restlose Beseitigung dieser Hemmnisse erfolgen konnte, meist erst dann, als sich zahlenmäßig die Erfolge der Maßnahmen deutlich bemerkbar machten. Hieraus ist bereits zu erkennen, daß im wesentlichen erst einmal eine Stelle oder Persönlichkeit vorhanden sein muß, die von der Notwendigkeit einer systematisch durchgeführten Bekämpfung überzeugt und mit den notwendigen Maßnahmen gründlichst vertraut ist. Wesentlich einfacher liegt die Organisation eines geordneten Pflanzenschutzes bei der Landwirtschaft. Bei ihren fast gleichartigen Kulturen und dank eines besser ausgebauten Beratungsapparates läßt sich die Bekämpfung zumindest der alljährlich zu erwartenden

Schädlinge und Krankheiten verhältnismäßig einfach organisieren und durchführen. Anders im Obst- und Gemüsebau, gleichgültig, ob er als landwirtschaftliche oder als gärtnerische Nebenkultur betrieben wird. Zumeist wird landwirtschaftlicher Obstbau stiefmütterlich behandelt werden, wenngleich der „bäuerliche Obstgarten der Vergangenheit", der lediglich abgeerntet wurde, sonst aber gänzlich unbeachtet blieb, allmählich verschwindet.

Die mit den Pflanzenschutzarbeiten verbundenen Kulturarbeiten, Bodenbearbeitung, Düngung und vor allem ein rationeller Baumschnitt sind allermeist dem Landwirt und auch dem Gärtner, wenn er nicht eben Spezialist ist, wenig bekannt. Ähnlich verhält es sich im Gemüsebau. Gerade das vergangene Jahr hat selbst in Großgemüseanbaugebieten erschreckende Bilder gezeigt. Zum Teil waren die Anbauer zwar über Schädigungs- und Bekämpfungsart unterrichtet, standen aber dem durch anormale Witterung begünstigten Befall mangels genügender Spritzgeräte und geeigneter Bedienungspersonen machtlos gegenüber; zum Teil ließ sich aber, selbst in einem altbekannten, großen Feldgemüseanbaugebiet, leider feststellen, daß weder die Ursache der Schädigung erkannt war, noch daß man Mittel und Wege wußte, dem Fortschreiten der Schädigung Einhalt zu tun. Unter solchen Voraussetzungen ist es nicht verwunderlich, daß solche Anbaugebiete in der Aufstellung des Statistischen Reichsamtes mit ihren Ernteergebnissen an letzter Stelle erscheinen.

Liegt es nun in solchen Fällen am guten Willen, oder ist der Fehler nicht anderswo zu suchen? In einem Falle handelt es sich durchweg um kleine und kleinste Familienbetriebe, die von Generation zu Generation vererbt wurden und deren Besitzer ihrem mühseligen Erwerb nachgingen, mit kleinem Verdienst sich zufrieden gaben, bei ihrer vielen und anstrengenden Arbeit aber gar keine Zeit fanden, sich in ihrem Berufe weiter zu bilden. Sie waren mit ihrer Kultur auf dem Stande der väterlichen Arbeitsweise stehen geblieben und waren erstaunt, daß es Möglichkeiten geben sollte, den Schäden und Feinden, die ihre Felder zu vernichten drohten, Einhalt zu gebieten. Die sofort angeordnete und eingeleitete Schulung hatte, wenn sie aus finanziellen Gründen bisher auch nur kurz und oberflächlich durchgeführt werden konnte, zumindest den Erfolg, daß dieser oder jener, wenn auch zunächst schüchtern und zagend, in Zukunft Pflanzenschutz betreiben wird.

Es ist wesentlich eine Frage der Organisation eines geordneten Pflanzenschutzdienstes, um alle Praktiker von der Notwendigkeit der Pflanzenschutzarbeiten zu überzeugen, Nörgler und Zweifler wird es zwar immer wieder geben, die Erfolge aber, die bei einem systematisch betriebenen Gesundheitsdienst an Kulturpflanzen nicht ausbleiben können, werden diese baldigst Lügen strafen.

Gewiß verfügen unsere staatlichen Pflanzenschutzstellen nicht nur über eine Pflanzenschutzforschung, die die Erarbeitung der Grundlagen für eine geeignete Schädlingsbekämpfung, die Erforschung der Wachstumsbedingungen, der Lebensart der Schädlinge und der Bedingungen irgend einer Krankheitserscheinung wissenschaftlich bearbeiten soll, sondern auch über einen Pflanzenschutzdienst, dessen Hauptarbeit in der praktischen Durchführung der von der Pflanzenschutzforschung erarbeiteten Bekämpfungsmaßnahmen besteht; aber gerade diese Arbeit scheint mir bei der geringen Zahl der zur Verfügung stehenden Kräfte nur unzulänglich durchführbar.

Wenn schon mit Recht darüber geklagt wird, daß der Gartenbau ein „Stiefkind der Forschung" sei[2]), so kann mit gleichem Recht darüber geklagt werden, daß die Ergebnisse dieser Forschung der Praxis nicht restlos zugute kommen können, weil es eben an den nötigen geeigneten Kräften fehlt, die jene Erkenntnisse dem Berufskameraden der Faust beibringen. Stellen wir uns doch einmal die Mehrzahl unserer kleinen Obst- und Gemüsebauern vor, so wird uns sofort klar, daß ihnen alle großzügigen wissenschaftlichen Ergebnisse nichts nutzen, weil ihnen zuletzt eben nur eine praktische Anleitung helfen kann.

Es ist schon oft darüber geklagt worden, daß Veröffentlichungen, Rundschreiben, ja sogar Vorträge schließlich wenig praktische Erfolge bringen. Diese Tatsache läßt sich nicht ableugnen. Ich habe seit Jahren in Leipzig Beobachtungen angestellt, die ergaben, daß die periodischen Anweisungen, die die Wohlfahrtspolizei nach Rücksprache mit amtlichen Pflanzenschutzstellen in allen Leipziger Tageszeitungen erscheinen ließ, fast ausnahmslos nur von denen gelesen wurden, für die derartige Bemerkungen überflüssig waren, daß aber die, die dringend nötig gehabt hätten, sich darnach zu richten, sie nicht beachtet haben. Aehnliche Beobachtungen lassen sich in den Diskussionen zu Vorträgen machen. Dabei kann aber keineswegs immer behauptet werden, daß derartige scheinbar Uninteressierte nun auch unbrauchbare Gärtner seien. Noch weit schlimmer aber ist die Handhabung eines geordneten Pflanzenschutzdienstes in Topfpflanzengärtnereien. So weit es sich hier um Spezialkulturen handelt, sind Schwierigkeiten kaum vorhanden. Sowie aber ein Betrieb, um sein Platzgeschäft geordnet betreiben zu können, zahlreiche, oft zahlenmäßig sehr kleine, in ihren Anforderungen grundverschiedene Einzelkulturen betreiben muß, ist es häufig mit der Ausübung irgend eines Pflanzenschutzes gänzlich vorüber. Der geringe Verdienst und die Vielseitigkeit des Betriebes, oft dazu noch ohne fremde Kräfte, zumindest ohne

[2]) Prof. Ebert: „Forschung tut not". VDI-Vlg., Berlin, 2. Heft.

Fachkräfte, macht eine Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen gänzlich unmöglich. Bei einer Befragung vielleicht seitens des örtlichen Pflanzenschutzsachverständigen oder des Ortsgartenfachwarts nach irgendwelchen Schäden ist nur in den seltensten Fällen eine genaue Auskunft zu erhalten. Man verheimlicht bewußt Sorgen, weil man die Konkurrenz, die ja der Kundschaft von erkrankten Pflanzen in diesem oder jenem Betriebe erzählen könnte, fürchtet. Und diese Furcht hat leider auch hin und wieder ihre Berechtigung.

Wie ist nun aber jenem Uebel beizukommen? Zunächst dürfte wohl der Ausbau eines geeigneten Pflanzenschutzdienstes schon im Interesse der Allgemeinheit unbedingt notwendig sein, eines Pflanzenschutzdienstes, der nicht fest stationiert sein dürfte — Hollands Pflanzenschutzdienst hat ihn in mustergültiger Weise in seiner Abteilung „Gartenbaupropaganda" organisiert; hier ist im sogenannten Außendienst eine Reihe von technischen Beamten und Kontrolleuren, die alle Arbeiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzdienstes (Untersuchung, Aufklärung, Hilfe für die Praxis) durchführen, über ganz Holland in den wichtigsten Kultur- und Exportdistrikten verteilt —, sondern der leicht beweglich ein großes Bereich bearbeiten und hier nicht nur beratend, sondern auch eingreifend, wo eben ein Eingriff sich notwendig macht, tätig sein kann. Dabei wäre zwischen Berufsgärtnern, Siedlern, Kleingärtnern und Gartenbesitzern kein Unterschied zu machen.

Ein solcher Dienst wird nicht lediglich im Interesse des Einzelnen durchgeführt; denn durch die Verhütung von Schäden an den Kulturen des Einzelnen schafft man zwar diesem zunächst Hilfe, trägt aber gleichzeitig dazu bei, Volksvermögen vor Schaden zu bewahren und dadurch die Ernährungsbasis unseres Volkes zu stärken; der Pflanzenschutzdienst dürfte daher nicht mit einer Gebührenerhebung verbunden sein. In meiner Praxis habe ich immer wieder beobachten müssen, daß eben gerade der ärmste Volksgenosse, dem bei aller Arbeit nicht viel mehr, als zum Leben nötig, übrig bleibt, diese Gebühren hätte zahlen müssen, während der Wohlhabendere getrost einmal auf die Rettung einer erkrankten oder verseuchten Kultur verzichten kann.

Diesem Beauftragten des Pflanzenschutzdienstes — (Strobel nennt ihn in seinem Aufsatz[3]), der sich in erschöpfender Weise mit einer Organisation des Pflanzenschutzes im Gemüsebau beschäftigt, „Amtlichen Pflanzenschutztechniker", räumt ihm aber im Prinzip ein gleiches Betätigungsfeld ein —) dürfte eine wissenschaftliche Bearbeitung nicht übertragen werden. Hierfür bestehen in erster Linie und ausschließlich die Einrichtungen der Pflanzenschutzforschung, während dem Pfanzenschutzdienst die Ueber-

[3]) Nachrichten über Schädlingsbekämpfung 9. Jhrg. 1934 Nr. 4 S. 157/161

wachung aller gärtnerischen Einrichtungen (Gärtnereien, Siedlergärten, Hausgärten usw.) obliegt. Er hätte fernerhin aber auch dafür zu sorgen, daß eine allmähliche Heranbildung von geeigneten ortsansässigen Hilfskräften ermöglicht würde. So würde mit der Zeit ein über das ganze Land ausgebreiteter, wohlfunktionierender gärtnerischer Pflanzenschutzdienst geschaffen werden.

Eine Ausbildung von Obstbaufachleuten im Pflanzenschutz hat der Obst- und Gemüseverband für Westfalen und Lippe, Münster i. W., in einer Arbeitsgemeinschaft mit der Anstalt für Pflanzenschutz in Münster und den westfälisch-lippe'schenObstbaubeamten eingeführt[4]). Dort handelt es sich um eintägige Lehrgänge, die aber wohl nur dann als ausreichend angesprochen werden können, wenn — wie es hier der Fall ist — bereits genügend Vorkenntnisse vorhanden sind.

Durch den Beauftragten des vorgeschlagenen Pflanzenschutzdienstes wären fernerhin gut organisierte und gut durchdachte Demonstrationsversuche anzustellen, die klar die Rentabilität eines geordneten Pflanzenschutzdienstes erkennen lassen. Es hat z. B. ein noch so dringlicher Hinweis auf die Bedeutung einer sorgfältigen Spritzung der Obstbäume keinen oder nur bedingten Erfolg. Wohl aber müßte ein Großversuch, wie der der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Berlin, bei dem in einem schorfreichen Jahre 70 Prozent der Früchte bei behandelten Bäumen schorffrei blieben, gegen 9 Prozent bei unbehandelten[5]), auch den größten Skeptiker überzeugen.

Endlich ließe sich durch Heranschulung eines größeren Mitarbeiterkreises aus Mitgliedern der Ortsgärtnerschaften, der Siedler- und Kleingärtnerschaften eine Organisation schaffen, die ohne Bedenken zur Bewachung behördlicher Anordnungen mit herangezogen werden könnte.

Daß dies bisher nicht ohne weiteres geht, ist bereits oben gestreift worden. Die Bereitstellung geeigneter Kräfte ist z. B. für die Durchführung des vorhin erwähnten Gesetzes zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten an Obstbäumen im Gebiete des ehemaligen Freistaates Sachsen, dem Wohlfahrtspolizeiamt für das Gebiet der Stadt Leipzig zugesagt worden, hat sich aber bisher keineswegs so durchführen lassen, wie man in der ersten Begeisterung geglaubt hatte.

[4]) Nachrichten über Schädlingsbekämpfung 8. Jhrg. 1933 Nr. 2 S. 65

[5]) Morstatt, Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 12. Jhrg. 1932 Nr. 1

Auch der vielerorts eingerichtete pflanzenschutzliche Meldedienst oder Berichterstatterdienst hat sich in den meisten Fällen als vollkommen unzulänglich erwiesen. Meist sind die, oft nur monatlichen Berichte, wenn sie überhaupt angefertigt werden, lückenhaft und ungenügend. Aus ihnen kann sich die betreffende Dienststelle kein einwandfreies Bild von dem tatsächlichen Stand der Kulturen machen. Bei plötzlich und unerwartet auftretenden Schäden ist, falls sie überhaupt zur Kenntnis des Berichterstatters gelangen, die Einholung von Ratschlägen auf diesem Wege zu umständlich und langwierig.

Wenn ferner alljährlich trotz genügender Aufklärung selbst von „Fachberatern" z. B. Larven des Siebenpunktkäfers *(Coccinella septempunctata* u.a.m.) als vermeintliche Kartoffelkäferlarven eingeschickt werden, oft versiegelt und durch Eilboten, so ist diese Aufmerksamkeit zwar lebhaft zu begrüßen, läßt aber auch gleichzeitig erkennen, daß bei der Mitarbeit von „Fachberatern" oder freiwilligen Hilfskräften eine gewisse Vorsicht angebracht ist, da Irrtümer sich oft wiederholen.

Eine weitere wichtige Frage, ja vielleicht die wichtigste, ist die Kostenfrage einer sorgsam durchgeführten Schädlings- und Krankheitsbekämpfung. Vergegenwärtigt man sich die Erträge, die gärtnerische Kulturpflanzen vorwiegend in Hauptanfallzeiten erbringen, dann ist nicht schwer zu verstehen, daß die Praxis der Durchführung eines planmäßigen Pflanzenschutzes, also eines Pflanzenschutzes, der „am 1. Januar beginnt und am 31. Dezember endet", reserviert gegenübersteht, oder die Ausgaben dafür sogar gänzlich einspart.[6]) Dabei wird zu wenig erkannt, daß gärtnerische Erzeugnisse nur dann einen halbwegs angemessenen Preis erzielen, wenn sie in jeder Hinsicht als Qualitätserzeugnisse angesprochen werden können. Es muß doch zu denken geben, wenn nach den Statistiken der Schädlingsbekämpfung in Amerika (einschließlich Materialien, Arbeit und Apparaten) 1916 für einen Apfelbaum 9 Pfennige, 1920 73 Pfennige, 1925 RM. 4.04 und 1929 sogar RM. 7.86 in Anrechnung kommen, während wir in Deutschland gezwungen sind, mit einem Betrag von 10 bis 12 Pfennigen je Baum und Spritzung mit fremden Arbeitskräften auszukommen.

Mit der Verbesserung der Veredlung der Obstsorten, wie überhaupt jeder Kulturpflanze, nimmt eben die Widerstandskraft durch die Verfeinerung der pflanzlichen Gewebe ab, während die Möglichkeit pilzlicher und tierischer Schädigung zunimmt.

---

[6]) Junge E.: „Ein Beitrag zur Schädlingsbekämpfung". Nachrichten über Schädlingsbekämpfung 6. Jahrg. 1931, Nr. 4, S. 134.

Andernfalls läßt sich natürlich der Einwand nicht ohne weiteres verwerfen, daß oft vom grünen Tisch aus Bekämpfungsmaßnahmen angeraten werden, die eine Bewertung der praktischen Durchführbarkeit und ihrer Rente gänzlich vermissen lassen. Derartige Fehler werden ganz von selbst verschwinden, wenn die vorgeschlagenen Maßnahmen an Ort und Stelle selbst mit durchgeführt werden müssen. Gleichzeitig gibt eine Berechnung der Ernteeinnahmen und der Ausgaben für Pflanzenschutzmittel, wie sie z. B. Stauber für die Heeresfachschule für Landwirtschaft in Buckowin Krs. Lauenburg, aufgestellt hat[7]), jederzeit eine Kontrolle, ob sich eine pflanzenschutzliche Arbeit noch rentiert.

Endlich ist aber eine Prüfung aller im Handel angepriesenen und sonst empfohlenen Pflanzenschutzmittel dringend erforderlich. Schon die Tatsache, daß ein im Beruf alt gewordener Gärtner, dem jegliche Veranlagung zu einer, wenn auch geringen chemischen Tätigkeit fehlt, plötzlich sich seine Spritzmittel selbst herstellen soll, läßt viele Berufskameraden dem Pflanzenschutz skeptisch gegenübertreten. Es ist ja auch nur zu naheliegend, daß es zwar im Laboratorium oder im Schulungskurs gut aussieht, wenn im Becherglase, auf dem Bunsenbrenner erhitzt, dieses oder jenes Pflanzenschutzmittel selbst hergestellt wird. Dem jungen Gärtner, der aus dem Schulunterricht vielleicht eine Ahnung von Chemie mitgebracht hat, sagt dieses unter Umständen noch zu. Der ältere Mann aber bekommt schon bei all diesen Manipulationen ein gewisses Grauen. In der Praxis sind diese Maßnahmen vielfach nur mit Schwierigkeiten durchführbar, man denke z. B. an die Bereitung der Kupferkalkbrühe, bei der beachtet werden muß, daß keine saure Lösung entsteht, da sie Brandflecke und ev. Verunstaltungen auf Blättern und Früchten hervorrufen kann, oder an Schwefelkalkbrühe, wo die vorgeschriebene Dickflüssigkeit eingehalten werden muß, dabei aber auch noch Gefahr für die mit der Herstellung betraute Person besteht.

Andererseits ist verständlich, daß das übergroße Angebot von Pflanzenschutzmitteln durch die chemische Industrie eine große Verwirrung unter den Verbrauchern hervorgerufen hat. Es kann nicht geleugnet werden, daß eine ganze Reihe dieser Pflanzenschutzmittel in der Praxis sich glänzend bewährt hat. Sie sind daher — falls sich erwiesen hat, daß die Gleichheit ihrer Zusammensetzung garantiert und damit ihre Verwertbarkeit vollauf verbürgt ist — im weitesten Rahmen zur Verwendung zu empfehlen. Hier fallen Enttäuschungen und Aergernisse durch irgendwelche Fehler bei der Zubereitung fast gänzlich weg. Und nur so kann dem Gärtner die letzte Scheu vor einer Durchführung des Pflanzenschutzes genommen werden.

[7]) Nachrichten über Schädlingsbekämpfung 9. Jhrg. 1934 Nr. 2 S. 95/99.

Der oft geäußerte Wunsch nach einem universellen Pflanzenschutzmittel wird leider wegen der Verschiedenartigkeit der Krankheitserscheinungen und Schädigungen und der damit zusammenhängenden unterschiedlichen Bekämpfungsmöglichkeiten und Notwendigkeiten ein frommer Wunsch bleiben müssen — es sei denn, daß nur Vorbeugungsmittel angewendet werden können.

Wenn, und darüber bin ich mir im Klaren, nicht alle hier vorgeschlagenen Wege sofort gangbar sind, so sollen doch diese Zeilen aus der praktischen Erfahrung heraus einmal zeigen, wie not gerade dem Gartenbau ein zielbewußter und unter sachkundiger Anleitung stehender Pflanzenschutzdienst ist.

Mehr denn je ist es heute nötig, daß nichts unversucht bleibt, die Produktion auf eigener Scholle zu sichern und zu erhöhen. An dieser Aufgabe soll und will auch der Gartenbau mitarbeiten, er kann es aber erst dann erfolgreich tun, wenn bis in den kleinsten Betrieb hinein die Ueberzeugung von der Notwendigkeit einer Gesund- und Reinhaltung der Kulturen gedrungen ist. Dann wird auch über den Kreis der Berufsgärtner hinaus erkannt werden, daß Pflanzenschutz schon lange kein sinnloser Luxus, sondern unbedingte Pflicht ist, der sich niemand entziehen darf.

Die Organisation der Schädlingsbekämpfung in Rußland.*)

Von H. von Oettingen, Landsberg a. d. W.

Das Institut für Pflanzenschutz bei der Lenin-Akademie für Landwirtschafts-Wissenschaften bildet die Zentralstelle für alle Angelegenheiten, welche den Pflanzenschutz und die Schädlingsbekämpfung in Rußland betreffen. Ihm untersteht eine ganze Anzahl von Gebiets- und Landesinstituten, die ihrerseits wieder über zahlreiche Versuchsanstalten, fliegende Stationen, Stützpunkte usw. verfügen. Diese den praktischen Verhältnissen angepaßte Organisation wurde bedingt erstens durch die große Ausdehnung des russischen Reiches, zweitens durch die Vielseitigkeit der Aufgaben und den Mangel an diesbezüglichen Vorarbeiten, und drittens durch die Notwendigkeit, Untersuchungen und Versuche nach

*) Anmerkung der Schriftleitung: Wir setzen mit diesem Aufsatz die zwanglose Folge von Übersichten über die dem Pflanzenschutz gewidmeten Organisationen in verschiedenen Ländern fort und verweisen auf die früheren Beiträge: „Die Organisation des Phytopathologischen Dienstes in den Vereinigten Staaten" von Prof. Dr. C. R. Orton (3. Jahrgang 1928, Nr. 2 S. 37—42); „Die Organisation des Phytopathologischen Dienstes in der Schweiz" von Dr. F. Wille (5. Jahrgang, 1930, Nr. 1, S. 18—21) und „Der Pflanzenschutz in Holland und seine Organisation" von A. Schouten (7. Jahrgang 1932 Nr. 4, S. 117—130).

einheitlichen Gesichtspunkten durchzuführen unter Vermeidung unnötiger Doppelarbeit. Hierzu kommt, daß auf vielen Gebieten des Landbaues und der Landwirtschaft die Schädlingsbekämpfung noch sehr im Argen liegt. In seiner Denkschrift weist Prof. Kowalew besonders auf die Forstwirtschaft, die Wiesen- und Weidewirtschaft und die Tierhaltung hin.

Bei seiner Gründung am 25. Juni 1929 wurden dem Institut folgende Aufgaben gestellt:

1. Planmäßige Führung der gesamten Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes sowie Zusammenfassung der bereits erreichten Resultate.
2. Selbständige Bearbeitung derjenigen Probleme, die von allgemeiner Bedeutung für das ganze Reich sind.
3. Ausarbeitung einheitlicher Methoden für entomologische und phytopathologische Untersuchungen.
4. Feststellung der Gesetzmäßigkeiten beim Massenauftreten von Krankheitserregern und Prognose derselben.
5. Ausarbeitung von Bekämpfungsmaßnahmen.
6. Ausbildung von Spezialisten.

Zu den verschiedenen Maßnahmen, die das Zentralinstitut ergreifen kann, um seine Aufgaben durchzuführen, gehört u. a. die Ausarbeitung von Gesetzen und Verordnungen, das Ausrüsten von Expeditionen, der Bau von Apparaten und Vorrichtungen zur Bekämpfung verschiedener Parasiten usw. Besondere Aufmerksamkeit soll den blütenbestäubenden Insekten gewidmet werden. Selbstverständlich muß hierbei der Konnex mit den anderen in Betracht kommenden Forschungsanstalten gewahrt werden.

Bei seiner Arbeit stützt sich das Zentralinstitut auf die Pflanzenschutzinstitute der Länder und ihnen gleichgestellter Organisationen verschiedener Großunternehmungen. Besondere Institute sind zur Zeit im Betriebe in der Ukraine, in Transkaukasien und in Zentral-Asien. Hierzu kommen die Pflanzenschutz-Stationen im Fernen Osten, in Sibirien, im Uralgebiet, im Gebiete der unteren und der mittleren Wolga, des nördlichen Kaukasus, des zentralen Schwarzerdegebietes, des Moskauer, Leningradschen und Nishegorodschen Bezirkes und endlich Kasakstans und Weißrußlands. Der Baumwollen- und der Zuckertrust (Nb. staatliche Unternehmungen!) besitzen eigene phytopathologische Laboratorien, die aber dem Zentralinstitut für Pflanzenschutz unterstellt sind.

In einem jeden der aufgezählten Gebiete arbeiten 3 bis 12 Versuchs- und Beobachtungsstationen, von denen man bis jetzt etwa 320 zählt. Auf diese Weise dient die ganze Pflanzenschutzorganisation nicht nur der Beratung und der technischen Durchführung verschiedener Maßnahmen, sondern versorgt zugleich auch die wissenschaftlich arbeitenden Stellen mit dem erforderlichen sachlichen und statistischen Material.

Zu den dienstlichen Stellen kommt noch eine große Anzahl von freiwilligen Beobachtern und Korrespondenten. Um die einlaufenden Mitteilungen leichter und schneller bearbeiten zu können, ist eine genaue Instruktion herausgegeben worden. Sie enthält Hinweise auf die Technik der Untersuchungen, Zeitpunkte der Beobachtung (nach phänologischen Prinzipien), Vordrucke für die Beantwortung verschiedener Fragen u. s. f. Solange der bäuerliche Kleingrundbesitz in Rußland vorherrschend war, hielt es schwer, den nötigen Konnex mit der Praxis herzustellen resp. zu erhalten. In dieser Beziehung hat die Schaffung großer Kollektivwirtschaften die Lage wesentlich verbessert. Es ist hierdurch nicht nur die Möglichkeit zum Anlegen großzügiger Versuche gegeben, auch die rationelle Durchführung bewährter Bekämpfungsmaßnahmen ist bedeutend erleichtert — wenn nicht überhaupt erst möglich geworden.

Das Zentralinstitut gliedert sich in fünf Hauptabteilungen:

1. Verwaltung und Allgemeines.
2. Abteilung für Wirtschaft und Anwendung. Hier werden auf Grund der vorliegenden Resultate die praktischen Bekämpfungsmaßnahmen ausgearbeitet, Gesetzprojekte entworfen, die wirtschaftliche Bedeutung der Schädlinge festgestellt und die phänologischen Beobachtungen gesammelt und ausgewertet.
3. Abteilung für angewandte Entomologie und Zoologie: Sie befaßt sich in systematischer, biologischer und ökologischer Beziehung sowohl mit den schädlichen wie mit den nützlichen Insekten, um die Ursachen und Bedingungen ihres Massenauftretens festzustellen, alles von dem Gesichtspunkte aus, geeignete Bekämpfungsmethoden ausfindig zu machen.
4. Abteilung für Phytopathologie: Sie bearbeitet die pilzlichen, bakteriellen und funktionellen Erkrankungen nach denselben Gesichtspunkten wie Abteilung 3.
5. Abteilung für Apparate und Mittel: Sie ist die Zentralstelle für die Mittelprüfung, stellt in ihren Laboratorien neue Mittel her

und untersucht Apparate und Methoden auf ihre praktische Anwendbarkeit hin.

Die meisten Hauptabteilungen sind im ehemaligen Jelagin-Palais in Leningrad untergebracht. Das phytopathologische Laboratorium befindet sich im Zentrum der Stadt, Boulevard „Profsojus" Nr. 7. Ein Teil der Abteilung 5 und das chemische Laboratorium sind in Moskau (Jeletzki-Gasse Nr. 7). Die entomologische Abteilung besitzt in Detskoje Sselo ein gut eingerichtetes Insektarium. Bei seiner Gründung wurde dem Institut eine Bibliothek von etwa 65 000 Bänden zur Verfügung gestellt. An Beamten und Angestellten zählt das Institut 232 Personen, unter welchen 156 Wissenschaftler sind.

Den größten Umfang nimmt ohne Zweifel die Hauptabteilung für angewandte Entomologie und Zoologie ein. Sie besteht aus folgenden Abteilungen: 1. Statistik; 2. Systematik; 3. Bibliographie; 4. Biologie (mit den Sektionen für Histologie, Krankheiten der Insekten und Krankheiten der Nagetiere); 5. Parasitologie; 6. Schädlinge des Acker- und Gemüsebaues; 7. Schädlinge des Garten- und Weinbaues; 8. Forstschädlinge; 9. Parasiten der Haustiere; 10. Heuschrecken; 11. Blütenbestäubende Insekten; 12. Wirbellose Tiere; 13. Wirbeltiere, mit den Sektionen für Nagetiere und Ornithologie.

Von den Schädlingen des Ackerbaues werden z. Z. eingehend bearbeitet die Heuschrecken, Nagetiere, der Wiesenzünsler *(Loxostege sticticalis)*, die Eule *Feltia segetum*, die Fritfliege, die Hessenfliege, die Drahtwürmer, Schnecken, Nematoden und der Maiszünsler *(Pyrausta nubilalis Hb.)*. Unter den Baumwollschädlingen lenken die besondere Aufmerksamkeit auf sich die Eule *Chloridea obsoleta Schiff.* und die Milbe *Epitetranychus*. Auf dem Gebiete des Obst- und Weinbaues arbeitet man an der Bekämpfung der *Phylloxera*, verschiedener Rüsselkäfer und der Blutlaus. Von den Forstschädlingen sind zu erwähnen die große Gruppe der Borkenkäfer, die Maikäfer, sowie verschiedene Schädlinge der sibirischen Zeder *(Dendrolimus, Bupalus* u. a.). Die Abteilung für Haustiere befaßt sich mit den *Tabaniden*, *Oestriden*, der Viehzecke *Ixodes ricinus* und den mutmaßlichen Verbreitern der Rinderpest.

Die Hauptabteilung für Phytopathologie besteht z. Z. aus folgenden Abteilungen: 1. Systematik; 2. Statistik; 3. Samenkontrolle; 4. Bibliographie; 5. Biologie; 6. Gräserkrankheiten; 7. Krankheiten des Leins; 8. Forstkrankheiten; 9. Krankheiten der Obstbäume; 10. Gemüsekrankheiten; 11. Kartoffelkrankheiten; 12. Krankheiten der technischen Pflanzen (Tabak, Baumwolle, Sonnenblume usw.); 13. Abteilung für orientierende Untersuchungen und 14. Abteilung für technische Mykologie. Einen sehr großen Raum nehmen hier die Untersuchungen über die verschiedenen Rost- und Brandpilze ein, die ja kaum eine Kulturpflanze verschonen. An Bedeutung stehen ihnen kaum

die Fusariosen des Getreides und des Leines, sowie die Krautfäule der Kartoffel nach. Der Kartoffelkrebs ist übrigens in Rußland unbekannt. Umfassende Studien werden über die *Sclerotinia libertiana L.* getrieben.

Die Hauptabteilung für Mittel und Apparate besteht aus 1. der chemischen Abteilung mit Speziallaboratorium für organische, anorganische, analytische und physikalische Chemie, Agrochemie und Agrophysik; 2. der physiologisch-toxicologischen Abteilung mit ihren Laboratorien für Insektenphysiologie, Pflanzenphysiologie, Phytopathologie und allgemeiner Toxicologie; 3. der Konstruktions-Abteilung und 4. der Abteilung für Methodik und Anwendung.

Auf dem Gebiete der anorganischen Chemie richten sich die Arbeiten hauptsächlich auf die Polysulfide und auf die As-Verbindungen. Man rechnet mit einer erheblichen Steigerung der Arsengewinnung durch rationelle Ausnutzung der Hochöfen-Abgase im Ural. Die organische Abteilung ist damit beschäftigt, komplexe Hg- und As-Verbindungen, die zum Beizen des Saatgutes dienen können, zu untersuchen, ferner wird über Karbolineum und einige Mineralöle gearbeitet. Eine sehr wichtige Frage bildet die Technik der Saatbeize, worüber umfangreiche Versuche vorliegen. Neuerdings ist das Problem der Bodendesinfektion stark in den Vordergrund gerückt (Ausnutzung der Auspuffgase zum Vergasen insektizider Mittel nach Juchnowski). Die Maßnahmen richten sich hauptsächlich gegen tierische Schädlinge, wie Drahtwürmer, Erdraupen, Nematoden usw. Prof. Kowalew spricht daher von einer „Desinsektion" des Bodens. Im Zusammenhang hiermit steht die Bearbeitung einer Reihe von Fragen der Bodenbiologie und -physik, speziell der Adsorptionsfähigkeit und der Strukturveränderung des Bodens unter dem Einfluß der ihm zugeführten chemischen Mittel. Viele, sonst gut bewährte Mittel sind aus klimatischen Gründen in manchen Gebieten nicht anwendbar. So muß in Trockengegenden das Formalin wegen allzustarker Verringerung der Keimfähigkeit ausgeschieden werden. Dadurch werden so manche alte, für Westeuropa längst erledigte Fragen von neuem aufgerollt.

Will man den russischen Pflanzenschutzdienst kurz charakterisieren, so wären folgende Punkte hervorzuheben:

1. Strenge Zentralisierung und Vereinheitlichung in bezug auf die allgemeine Fragestellung, Methodik der Untersuchung und Statistik;
2. Größtmögliche Handlungsfreiheit der zwischengeordneten Instanzen, um einerseits die Zentralstelle nicht zu überlasten, andererseits den örtlichen Anforderungen gerecht werden zu können;
3. Beteiligung des ganzen Beobachtungsnetzes an der produktiven wissenschaftlichen Arbeit;

4. Enge Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen Instituten anderer Ressorts und Organisationen.

Ob auf dem vorgezeichneten Wege auf allen Gebieten des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung brauchbare Resultate erzielt werden können, hängt letzten Endes natürlich von der Qualität der Mitarbeiter ab. Daß es möglich ist, auf einem Spezialgebiet Gutes zu leisten, beweist der 1. Band der entomologischen Serie, der reichhaltiges und vielseitiges Material über die Heuschreckenfrage bringt.

Orchideenwelke.

Von Regierungsrat Dr. K. Flachs,
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Mit 10 Abbildungen.

Als Orchideenwelke wird im folgenden eine Krankheit bezeichnet, welche die Pflanzen in kurzer Zeit unter typischen Welkeerscheinungen zum Absterben bringt. Sie trat im vergangenen Jahre im Münchener Botanischen Garten außerordentlich heftig auf und vernichtete in kurzer Zeit eine große Zahl wertvoller Orchideenpflanzen. Der hierdurch entstandene Schaden belief sich auf rund RM. 10 000.—.

Die erkrankten Pflanzen zeigten anfänglich ein mattes Aussehen, wie wenn sie zu trocken gehalten worden wären und vertrockneten schließlich gänzlich. Oft knickten sie auch am Stengelgrund ein oder fielen vollständig um. Der Verlauf der Krankheit war nicht selten ein sehr rascher. Pflanzen, die noch tags zuvor kaum Anzei-

Abb. 1. Orchideenpflanze, befallen von *Sclerotinia rolfsii.*

chen der Krankheit erkennen ließen, waren bereits nach 24 Stunden vollständig vernichtet.

Als Sitz der Krankheit wurde in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle der Stengelgrund festgestellt, wo die Pflanze den Boden berührt oder knapp darüber. An dieser Stelle wurde das Gewebe mißfarbig und begann schließlich zu faulen. Im weiteren Verlauf stellte sich ein weißes, sich später gelblich verfärbendes, flockiges Myzel ein, das zunächst spinnwebartige, später dagegen häutige Beschaffenheit erkennen ließ. Ging das Myzelwachstum seinem Ende zu, so bildeten sich zahlreiche, zunächst weiße, später isabellfarbige, rundliche Körperchen (Dauerkörper oder Sklerotien) von etwa 1 mm Größe, die nach einiger Zeit eine rötliche und zuletzt dunkelbraune Farbe annahmen und abfielen. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß sich das Myzel aus zahlreichen farblosen Hyphen zusammensetzte, die vielfach miteinander anastomosierten, sich seitlich verzweigten, wobei die Seitenäste immer fast parallel zum Hauptast weiterwuchsen. Die Dicke der Hyphen schwankte zwischen 2 und 7,5 μ. Der Inhalt der jüngeren Zellfäden war farblos, stark lichtbrechend und homogen, jener der älteren dagegen schaumig und mit großen Vakuolen versehen. Zugleich wurde häufig Schnallenbildung beobachtet. Querschnitte durch die Sklerotien ließen unter der aus niedrigen polyedrischen Zellen bestehenden Oberhaut ein aus mehreren Lagen gelblichbraun gefärbter Zellen zusammengesetztes Rindengewebe erkennen, auf welches das farblose Mark folgte, dessen Zellen unregelmäßig, z. T. ausgebuchtet waren und verdickte Wände besaßen. Eine Fruktifikation trat nicht ein.

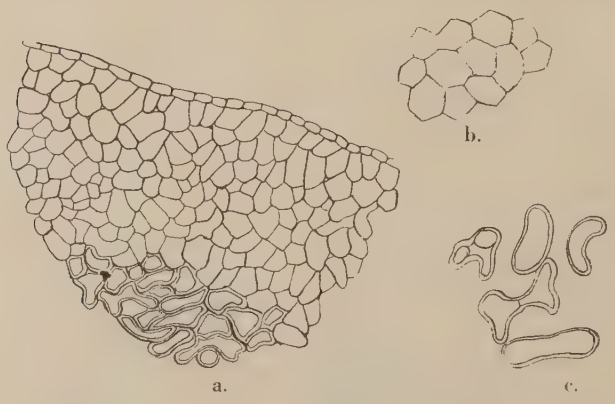

Abb. 2. a) Querschnitt durch ein Sklerotium. b) Oberhautzellen. c) Markzellen.

Zum Studium der Biologie des Pilzes wurden zahlreiche Zuchtversuche mit einer Reihe von Nährmedien unter den verschiedensten Bedingungen durchgeführt. Als wichtigster Faktor für das Wachstum des Pilzes erwies sich höhere Luftfeuchtigkeit. Das Optimum lag bei einem Feuchtigkeitsgrad von 80—90%. Bei dieser Feuchtigkeit gelang es dem Pilz, selbst in verhältnismäßig trockene Nährmedien, wie in rohe Kartoffeln und Aepfel, einzu-

dringen. Weiterhin sind höhere Temperaturen für ein kräftiges Wachstum des Pilzes unerläßlich. Bei niederen Temperaturen vermag er offenbar nicht zu wachsen, auch konnten die Sklerotien nicht zur Keimung gebracht werden. Das Wachstum begann erst bei 6° C einzusetzen, verlief schlecht und kümmerlich bis 18° C und erreichte das Optimum bei 26—30° C. Hier begann die Keimung der Sklerotien bereits nach 24 Stunden und das Myzel war von Anfang an gleichmäßig kräftig. Nach weiteren 4 Tagen schritt der Pilz zur Sklerotienbildung. Bei Temperaturen von über 30° C ging das Wachstum sowohl in bezug auf Intensität als auch auf Geschwindigkeit rasch zurück und hörte bei 40° C vollständig auf. Temperaturen von einigen Grad unter Null töteten weder das Myzel noch die Sklerotien ab.

Abb. 3. Myzelfaden mit deutlicher Schnallenbildung.

Der Pilzwuchs auf den verschiedensten natürlichen und künstlichen Nährböden, so auf rohen und gekochten Karotten- und Kartoffelscheiben, auf roten Rüben, ferner auf Schnitten von Äpfeln, Birnen, Zitronen, Orangen, Bataten u. a. m.; desgl. auf Kartoffeln, Karotten-, Nelken-, Bohnen- und Lupinenagar, nicht dagegen auf Fleischbrühe. Am besten war das Wachstum auf Karottenscheiben. Auf rohen Scheiben trat die Keimung der Sklerotien bereits nach 24 Stunden ein, die hervortretenden Hyphen breiteten sich radiär aus. Ihre Farbe war anfänglich weiß, später gelblich. Anfänglich zart flaumig, verdichteten sie sich rasch und bildeten ein häutiges Flechtwerk. Der Geruch erinnerte in hohem Grade an jenen von *Polyporaceen*. Kam das Myzel mit der Glaswand des Kulturgefäßes in Berührung, so zeigte es fächerförmigen Wuchs. Nicht selten wuchs das Myzel noch an den Glaswänden weiter, drang über die Deckelschale vor und wucherte an der Außenwand üppig weiter. Die Zahl der gebildeten Sklerotien war eine außerordentlich große. Ihr Durchmesser schwankte zwischen 0,3 und 1 mm. Auf gekochten Karottenschei-

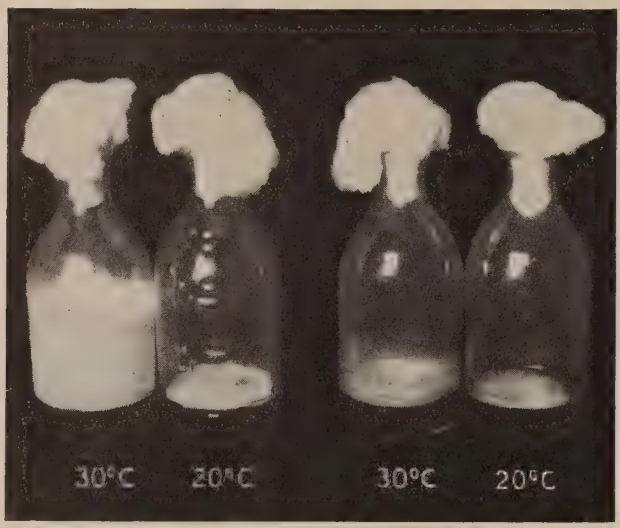

Abb. 4a. Wachstum des Pilzes in verschiedenen Pflanzenextrakten bei einer Temperatur von 30 und 20° C.
Links: Rüben. Rechts: Chrysanthemum.

reichliche Myzelbildung statt. Sklerotienbildung lativ spät, dafür betrug ihre Größe im Mittel 2—3 mm. Zugleich machte sich Neigung zur Verkrustung bemerkbar. Im Gegensatz zu Kulturen auf rohen Kartoffelscheiben hatte der Pilz die Stärke vollständig aufgebraucht. Ähnliche Unterschiede ergaben sich auch bei Kulturen auf künstlichen Nährböden. Zusatz von Dextrose bzw. Saccharose förderte das Wachstum und übte insbesondere eine günstige Wirkung auf die Zahl und Größe der Sklerotien aus. Zugabe von Salzen dagegen hemmte sowohl die Myzel- als auch die Sklerotienbildung, desgl. Zugabe von Pflanzenextrakten. Hinsichtlich der Reaktion des Nährmediums ist zu sagen, daß der Pilz auf sauren wie auf alkalischen Nährböden wachsen kann, wenngleich er zweifellos saure Reaktion bevorzugt.

Infektionsversuche mit dem Pilz an verschiedenen Pflanzen zeigten, ben verlief das Myzelwachstum rascher als auf ungekochten. Das Myzel war ziemlich locker und zeigte radiäres fadenförmiges Wachstum; auch waren die Sklerotien etwas größer und maßen 1 bis 1,2 mm. Auf rohen Kartoffelscheiben keimten die Sklerotien nur schwach und das Myzel zeigte eine spinnwebartige Beschaffenheit. Die Sklerotiengröße schwankte zwischen 0,8 und 1,5 mm. Die Stärke wurde vom Pilz nicht angegriffen. Auf gekochten Kartoffelscheiben fand dagegen erfolgte erst re-

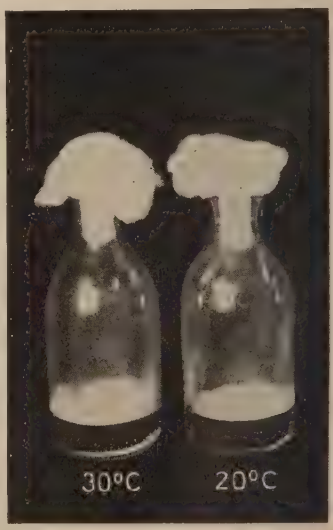

Abb. 4b. Wachstum des Pilzes in verschiedenen Pflanzenextrakten bei einer Temperatur von 30 und 20° C. Hortensien.

daß er keinesfalls auf Orchideen beschränkt ist, sondern daß er die verschiedensten Pflanzen anzugreifen imstande ist, so *Polypodium*-Arten, *Platycerien*, *Ficus* und *Victoria regia*. Ebenso fielen Infektionen mit Cinerarien, Hortensien, Begonien und Azaleen positiv aus. Die Infektion erfolgte teils in der Weise, daß das Myzel bzw. die Sklerotien auf den Stengel bzw. durch Wunden in den Stengel gebracht wurden. Die betreffenden Stellen wurden durch Umbinden mit feuchter Watte entsprechend feucht gehalten. Fand eine Aussaat von Sklerotien auf dem Boden in nächster Nähe des Stengels statt, so erfolgte ebenfalls eine Erkrankung der Pflanze, falls der Boden feucht gehalten wurde, wenngleich erst nach Wochen. Das ist insofern wichtig, als daraus hervorgeht, daß eine Verschleppung der Krankheit mit der Erde sehr leicht möglich ist, zumal bereits wiederholt festgestellt wurde, daß der Pilz noch jahrelang im Boden zu leben vermag, auch wenn ihm keine Wirtspflanzen zur Verfügung stehen. Übrigens braucht ein Befall der Pflanze nicht immer vom Boden oder vom Stengelgrund aus zu erfolgen, es genügt, wenn Blätter einer Pflanze mit dem verseuchten Boden in Berührung kommen. In diesem Falle findet die Infektion der Pflanze von den Blättern aus statt.

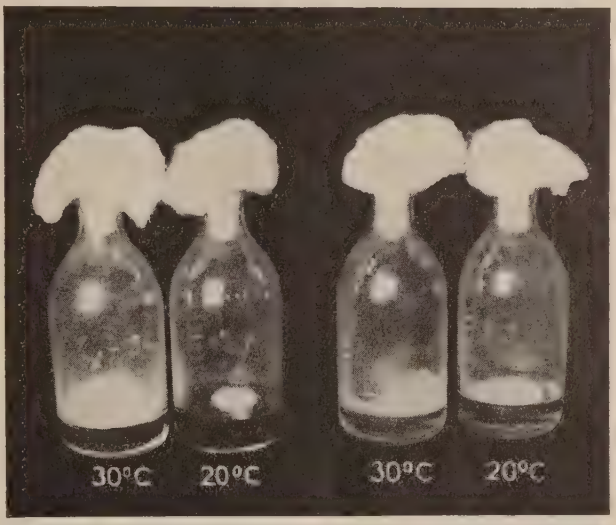

Abb. 4c. Wachstum des Pilzes in verschiedenen Pflanzenextrakten bei einer Temperatur von 30 und 20° C.
Links: Nelken. Rechts: Orchideen.

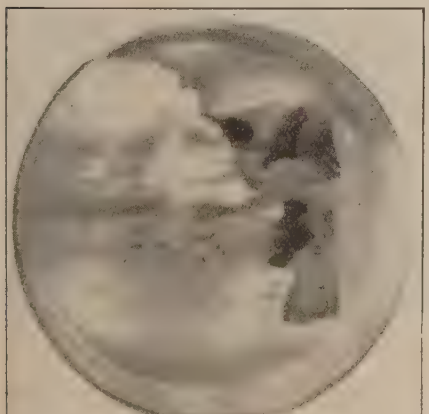

Abb. 5. Myzel mit fächerförmigem Wuchs.

Ferner wurde bei den Infektionsversuchen des öfteren beobachtet, daß der Pilz auch auf bereits abgestorbene Pflanzenteile überging

und auf ihnen weiterwuchs. Besonders deutlich trat dies bei der Infektion einer Ficuspflanze zutage, nach deren Zerstörung der Pilz auf dem Holzstab weiterwucherte und ihn zerstörte, ja sogar auf ihm Sklerotien ausbildete. Weitere Versuche mit Humus, Stroh und feuchtgehaltenen Holzstäbchen bestätigten die saprophytische Lebensweise des Pilzes.

Was nun die systematische Stellung des Pilzes betrifft, so hat sich gezeigt, daß man es mit einem Stamm von *Sclerotium rolfsii* zu tun hat, das namentlich in den wärmeren Gegenden Asiens und Amerikas sehr weit verbreitet ist und die verschiedensten Pflanzen zu befallen vermag. Bis jetzt wurde es auf 150 Pflanzengattungen festgestellt. In Amerika wurde die von dem Pilz verursachte Krankheit als Southern blight, Blight, Sclerotium wilt, Sklerotialrot bezeichnet. Besonders gefürchtet ist der Pilz in Niederländisch-Indien, wo er großen Schaden an Tabakkulturen verursachte. In Europa scheint er bisher nur vereinzelt vorgekommen zu sein und sich auf Warmhauspflanzen beschränkt zu haben. So wurde die gleiche Krankheit von Hennings im Jahre 1904 an Orchideen des Berliner Botanischen Gartens beobachtet und beschrieben. Der Pilz wurde von ihm als *Sclerotium orchidearum* bezeichnet. Offenbar handelt es sich aber um den gleichen Pilz, wie im vorliegenden Falle, so daß *Sclerotium orchidearum* wohl als identisch mit *Sclerotium rolfsii* bezeichnet werden darf. Übrigens wurde von Nakata, Sawada und Mundkur die höhere Fruchtform, das Basidialstadium des Pilzes, gefunden. Nach Nakata soll diese Fruchtform identisch mit dem in Amerika an Äpfeln die fisheye-rot oder false anthracnose hervorrufenden *Hypochnus centrifugus (= Corticium centrifugum)* sein.

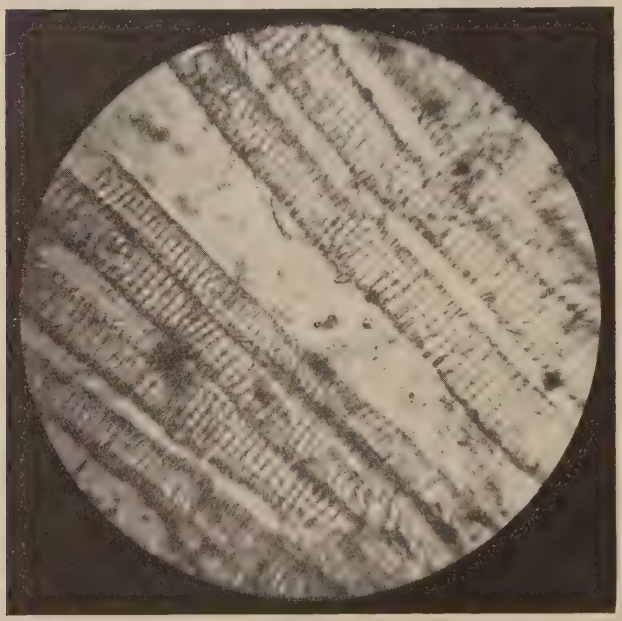

Abb. 6. Durch den Pilz vollkommen zersetztes Rübengewebe. Erhalten geblieben sind nur die Leitbündel.

Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Pilz.

Stevens und Hall empfehlen als vorbeugende Maßnahmen gegen die durch *Sclerotium rolfsii* verursachte Southern-blight Behandlung der untersten bzw. der unterirdischen Pflanzenteile mit einer ammoniakalischen Kupferkarbonatlösung, die in Zeitabschnitten von 2—3 Wochen zu wiederholen ist. Versuche mit dieser Brühe sowie mit anderen kupferhaltigen Mitteln fielen wenig befriedigend aus. Weit besser waren die Ergebnisse mit quecksilberhaltigen Mitteln. Ausprobiert wurden Sublimat, Su-

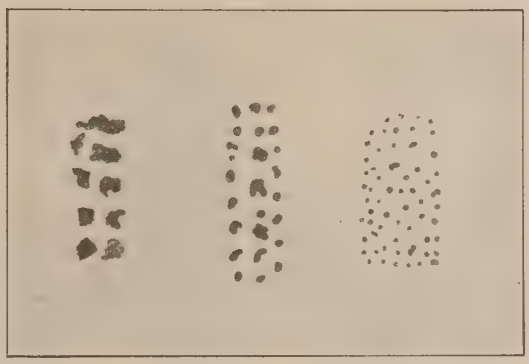

Abb. 7. Verschiedenes Wachstum der Sklerotien auf a. roter Rübe, b. gek. Kartoffeln, c. rohen Kartoffeln.

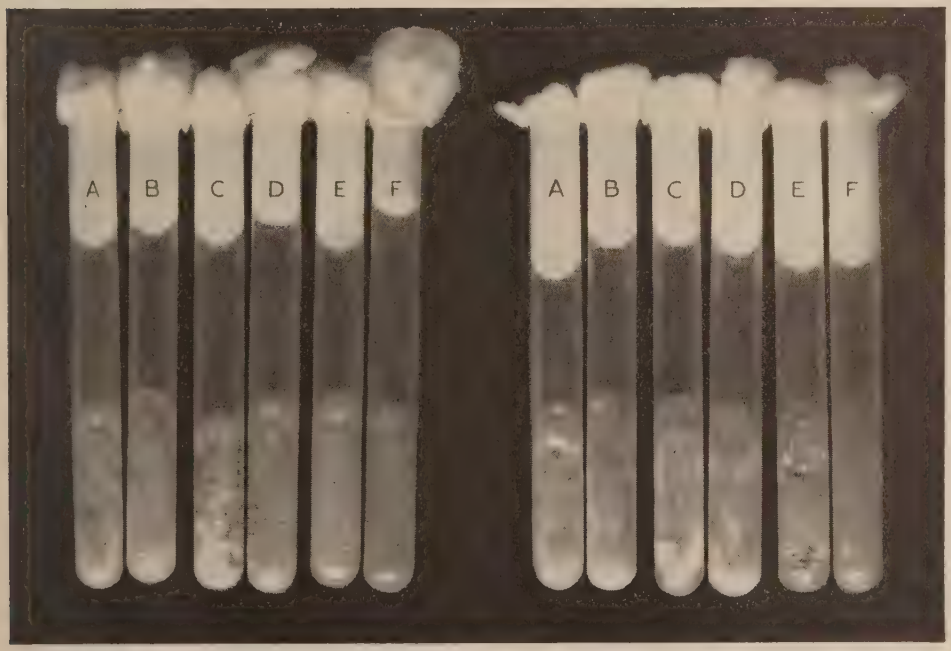

Abb. 8. Wachstumsunterschiede des Pilzes durch Zugabe von Zucker und Salzen zum Nährmedium. Links bei 20°, rechts bei 30° C.

A. Kartoffelagar + Dextrose
B. Kartoffelagar + Mg SO_4 + K H_2 P O_4
C. Rübenagar + Saccharose
D. Rübenagar + Mg SO_4 + K H_2 P O_4
E. Nelkenagar + Dextrose
F. Nelkenagar + Mg SO_4 + K H_2 P O_4

1. 2. 3.
Abb. 9. Infektionsversuch an Cinerarien.
1. Mit Sklerotien im Stengel. 2. Mit Myzel im Stengel.
3. Mit. Sklerotien im Boden.

blimat, mit Salzsäure angesäuert und Ceresan-Naßbeize. Am besten wirkte Ceresan-Naßbeize auf den Pilz ein. Eine 0,5%ige Lösung tötete nicht nur das Myzel ab, sondern brachte auch die Sklerotien bei einer Einwirkungsdauer von 15 Minuten im Tauchverfahren zum Absterben. Im Benetzungsverfahren dagegen war wohl eine sehr starke Hemmung der Sklerotienbildung festzustellen, aber eine völlige Abtötung der Sklerotien wurde nicht erzielt. Wurden jedoch die so behandelten Sklerotien nach 24 Stunden erneut dem gleichen Benetzungsverfahren unterzogen, so trat eine weitere wesentliche Schwächung des Myzelwachstums ein. Mehrmalige Nachbehandlung mit einer 0,25%igen Ceresan-Lösung im Benetzungsverfahren brachte aber schließlich den Pilz doch zu gänzlichem Absterben. Nachdem sich durch gleichzeitige Versuche herausgestellt hatte, daß die Orchideen eine Behandlung mit Ceresan nur bis zu einer 0,5%igen Konzentration ohne Schaden zu nehmen vertragen, wurden die Versuchspflanzen zunächst mit einer 0,5%igen Lösung fest überbraust, wobei besonders darauf geachtet wurde, daß die Flüssigkeit zwischen die Blattscheiben eindrang. Zugleich wurde der Boden gründlich mit der gleichen Lösung begossen. Nach 24 Stunden wurde diese Behandlung wiederholt und nach weiteren 24 Stunden eine

Abb. 10. Wachstum des Pilzes auf abgestorbenem Holz.

Nachbehandlung mit einer 0,25%igen Ceresan-Lösung vorgenommen, die auch in der Folgezeit wöchentlich einmal durchgeführt wurde. Die so behandelten Pflanzen zeigten keinen Befall mehr und sind bis zur Stunde gesund geblieben.

Literatur.

Barrett: Phytopathology, Bd. 24, 1934.
Bertus: Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya. 11, 1929.
Butler: Journal of agr. res. Bd. 41, 1930.
Clintock Mc.: Journ. of agr. res. Bd. VIII. 1917.
Cook M. T. and Toro R. A.: Phytopathology Bd. 14, 1924.
Dodge: Journ. N.-York Bot. Gard. 30, 1929.
Drayton: Rept. Dom. Bot. f. 1927 und Div. of Bot. Canada Dept. Ags, 1928.
Edgerton and Moreland: Sond. Louisiana Bull. Nr. 142, 1913.
Edson and Shapovalov: Journ. of agr. res. Bd. 23, 1923.
Fulton: La. Agr. Exp. Sta. Bul. 101, 1908.
Harter: Phytopathology Bd. 6, 1916.
Hennings: Hedwigia XLIV, 1905.
Higgins: Phytopathology Bd. 17, 1927.
Jaarverslag 15: Phytop. Lab., Willic Commelin Scholten, Amsterdam 1916.
v. Keißler: Beihefte z. Bot. Centralblatt 36, 1918.
Marchionotto: Physis Bd. 11, 1933.
Med. van het Proefstation Malang N. 12, 1915.
Müller: Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft 1924.
Mundkur: Indian Journ. Agric. Sci. IV, 1934.
Nakata: Phytopathology, Bd. 17, 1927.
Orton and Meier: U. S. Dep. of Agr. Farmers Bull. M. 1277.
Oserkowsky: Phytopathology Bd. 24, 1934.
Rabenhorst: Kryptogamenflora 1910.
Reinking: Philippin Journal Sci. A. 13, 1918.
Rosen and Shaw: Journal of agr. res. 39, 1929.
Saccardo: Syll. XVIII.
Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. III 2. Teil.
Stakman: Res. Publ. Univ. Minnesota Studies in Plant Sci. 1923.
Stevens: Mycologia XXIII, 1931.
Stevens and Hall: Diseases of econ, plants 1923.
Taubenhaus: Journ. of agr. res. Bd. 19, 1919.
Thompson: Malayan Agr. Journ. 16, 1928.
Tisdale: Journ. of agr. res. Bd. 21, 1921.
Uppal: Internationale Landwirtschaftliche Rundschau, 1928.
Welch: Phytopathology, Bd. 14, 1924.
Westeryk: Med. van het Deli Proefstat. te Medan-Sumatra, Jhrg. 10, 1916.
Zattler: Zeitschrift für Botanik Jhrg. 16, 1924.

Die Süßmostherstellung nach neueren Arbeitsmethoden unter Verwendung des Filtrationsenzyms Filtragol »Bayer«.

II. Teil. Die enzymatische Klärung der Süßmoste.*)

Von Professor W. Weinmann, Geisenheim a. Rh.
Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau.

Der Gedanke, die Wirkung gewisser Enzyme für die Klärung von Süßmosten nutzbar zu machen, geht auf folgende Erwägungen zurück:

Mikroorganismen, die sich in einem Fruchtsaft entwickeln, z. B. die Hefen, die Erreger der alkoholischen Gärung, oder die Schimmelpilze, die sich auf Früchten ansiedeln, sind darauf angewiesen, ihren Bedarf an Nährstoffen durch die Zellwände hindurch, von welchen ihr Protoplasma umschlossen ist, aufzunehmen. Manche dieser Nährstoffe, wie von den Kohlehydraten die Stärke und das Eiweiß, sind im Zellsaft nicht gelöst, sondern stellen kolloidale Verbindungen dar, für welche die Zellmembran der Mikroorganismen undurchlässig ist. Die Mikroorganismen müssen also die Fähigkeit besitzen, solche kolloidalen Stoffe, die sie als Nährstoffe notwendig haben, zunächst in eine gelöste Form überzuführen, in welcher sie durch die Zellwand hindurch aufgenommen werden können. Diese Umwandlung lebensnotwendiger Nährstoffe wird nun durch ganz spezifische Verbindungen bewirkt, welche in den Mikroorganismen gebildet und von ihnen ausgeschieden werden und die wir als Enzyme bezeichnen. Eine Gruppe solcher Enzyme, die diastatischen Enzyme, haben die Eigenschaft, Stärke abzubauen und in eine gelöste Form, in Zucker, überzuführen. Proteolytische Enzyme bewirken eine gleichsinnig verlaufende Veränderung von Eiweißstoffen, welche dabei in eine lösliche Form (Pepton) oder noch weiter in einfachere Bausteine, in Aminosäuren, umgewandelt werden. Diejenige kolloidale Verbindung, welche für unsere Fruchtsäfte kennzeichnend ist, weil auf ihrem Vorhandensein das Gelierungsvermögen dieser Säfte beruht — das Pektin — wird durch die Wirkung eines besonderen Enzymes, der Pektolase, ebenfalls in lösliche Verbindungen übergeführt.

In diesen von Mikroorganismen produzierten Enzymen besitzen wir also ein Mittel, kolloidale Verbindungen eines Fruchtsaftes, wie Pektin und Eiweiß, bis zu löslichen Verbindungen abzubauen, die im Gegensatz zu den Kolloiden, aus welchen sie entstanden sind, sich leicht filtrieren lassen. Dr. A. Mehlitz, der Leiter der Wissenschaftlichen Abteilung der Versuchsstation für Obst- und Gemüseverwertung an der Versuchs- und Forschungsanstalt, Geisenheim, hat als erster in Deutschland auf die Möglichkeit einer solchen enzymatischen Klä-

*) Vgl. diese Zeitschrift S. 95—100 des laufenden Jahrgangs.

rung von Fruchtsäften hingewiesen und sie in einer Reihe von Untersuchungen mit verschiedenen Fruchtsäften bestätigt gefunden. [1])

Von der »Bayer« I. G. Farbenindustrie A. G., Leverkusen a. Rh., wird seit mehreren Jahren ein Enzympräparat in den Handel gebracht, das jetzt als Filtragol »Bayer« bezeichnet wird und speziell zur Klärung von Fruchtsäften geeignet ist, d. h. diejenigen Enzyme in wirksamster Form enthält, welche die kolloidalen Trubstoffe eines Mostes abzubauen vermögen. Auf den Chemismus dieser enzymatischen Klärung, soweit er das Pektin betrifft, soll hier nur ganz summarisch hingewiesen werden. Das Pektin besteht nach Untersuchungen von F. Ehrlich aus einem hochmolekularen Kondensationsprodukt von Tetragalakturonsäure-Methylester, und seinen Abbau haben wir uns in der Weise vorzustellen, daß aus dem Pektinkomplex zunächst Tetragalakturonsäure-Methylester entsteht, welcher dann die Methylkomponente abspaltet, worauf schließlich die Tetragalakturonsäure bis zur Monogalakturonsäure umgewandelt wird.

Mit dem Abbau des Pektins Hand in Hand geht nun eine Klärung des Saftes: Die grobdispersen Trubstoffe des Saftes, die bisher durch das Pektin in Schwebe gehalten — stabilisiert — wurden, setzen sich jetzt langsam auf den Boden, der Saft klärt sich damit und läßt sich nunmehr leicht filtrieren. Es sei an dieser Stelle darauf verwiesen, daß neuere Arbeiten von Dr. Mehlitz und Dr. Maaß[2]) zu zeigen scheinen, daß es gar nicht einmal nötig ist, diese vollständige Klärung des Mostes abzuwarten, sondern daß schon nach einem teilweisen Abbau des Pektins, wie er bei Apfel- und Traubensäften in einigen Stunden eintritt, sich der Most durch Zentrifugieren weitgehend klären und danach leicht filtrieren läßt.

Die klärende Wirkung des Filtrationsenzyms ist also grundsätzlich verschieden von der der Gelatine und aller übrigen für Süßmoste in Betracht kommenden Schönungsmittel. Die Gelatine, die dem Moste in gelöster Form, als Sol, zugesetzt wird, erfährt unter dem Einfluß von Gerbstoffen des Süßmostes eine Veränderung ihres kolloidalen Zustandes, sie flockt aus — koaguliert — und absorbiert bei diesem Ausflocken die Mostkolloide, die sich ebenso wie die sonstigen Trubstoffe des Mostes mit dem Schönungstrub langsam zu Boden setzen. Das Filtrationsenzym dagegen baut die hauptsächlichste kolloidale Verbindung des Süßmostes, das Pektin, bis zu Verbindungen ab, die keine kolloidale Beschaffenheit mehr besitzen. Die Bausteine, aus denen sich das

[1]) A. Mehlitz, „Die Konserven-Industrie", 1930, S. 306, 321, 729, 742, 756; 1932. S. 110, 125; 1933 S. 348.

[2]) A. Mehlitz und H. Maaß, „Neue Untersuchungen über enzymatische Klärung von Süßmosten und Fruchtsäften und ihre technische Auswertung", Die Obst- und Gemüseverwertungsindustrie, 1935, Nr. 7, 8, 9.

Pektinmolekül zusammensetzt, bleiben dabei dem Süßmost erhalten. Absorptionserscheinungen, wie sie bei der Gelatineschönung zu beobachten sind, worauf in dem ersten Teile ja näher eingegangen wurde, sind daher bei der enzymatischen Klärung unmöglich.

Auf dieser von der Gelatineschönung ganz verschiedenen Wirkung der enzymatischen Klärung beruhen nun die Vorteile, welche sie gegenüber dieser bisher üblichen Schönungsmethode besitzt und welche ich in folgende Punkte zusammenfassen möchte:

1. Zunächst ist die enzymatische Klärung auch bei solchen Fruchtsäften durchführbar, bei welchen eine Gelatineschönung vollkommen versagt, wie bei vielen Beerenobst- und Birnenmosten, oder doch zum mindesten unbefriedigend wirkt, wie bei manchen Apfel- und Traubenmosten. Die enzymatische Klärung bringt daher bei der Apfel- und Traubenmostherstellung eine größere Sicherheit der Arbeitsweise, verbunden mit einer rascheren Durchführung der Klärung; sie ermöglicht auf der anderen Seite überhaupt erst eine wirtschaftliche Filtration und damit die Kaltentkeimung einer Reihe von Beerenobstsäften.

2. Die enzymatische Klärung von Fruchtsäften ergibt in den meisten Fällen, auch bei solchen Fruchtsäften, bei denen eine Gelatineschönung wirkt, bessere Filtrationsergebnisse wie diese, und zwar sowohl bei der Vorfiltration wie auch bei der E.K.-Filtration.

3. Eine Verkürzung der Arbeitszeit wird aber nicht nur durch diese Beschleunigung der Filtration erzielt. Bei der enzymatischen Klärung kommen die zeitraubenden Schönungsvorversuche, die bei der Gelatineschönung unbedingt notwendig sind, in Fortfall. Nach unseren Beobachtungen genügen für solche Apfelmoste, die sich erfahrungsgemäß leicht klären lassen, wie z. B. die Mostäpfel, 1,5 g Enzym pro Liter. Für sonstige Apfelmoste 2 g, für Traubenmoste 1,2—1,5 g, für Beerenobstmoste im allgemeinen 2 g, bei solchen, die besonders zähflüssig und schleimig sind, wie Erdbeeren, weiße und schwarze Johannisbeeren, Heidelbeeren, etwa 3—4 g. Diese Angaben beziehen sich immer auf die unverdünnten Naturmoste. Werden Beerenobstmoste gleich mit Wasser verschnitten, so können auch die Enzymmengen entsprechend vermindert werden.

4. Farbe, Geschmack und Aroma der enzymbehandelten Säfte bleiben durchweg besser erhalten, wie bei einer Gelatineschönung.

Um diese Vorzüge der Enzymbehandlung zu belegen, verweise ich auf Untersuchungen, welche 1933/34 von Professor Dr. Muth und dem Verfasser an 16 Obstsäften verschiedener Obstarten durchgeführt worden sind.[3]) Alle diese

[3]) Fr. Muth und W. Weinmann, „Über den Einfluß des Filtrationsenzyms und der Tannin-Gelatineschönung auf Filtrationsfähigkeit, Farbe und Geschmack von Süßmosten", Die Obst- und Gemüseverwertungsindustrie, 1934, Heft 11 bis 18.

Säfte wurden gleichmäßig und unmittelbar nach dem Abpressen zentrifugiert und danach

a) unbehandelt filtriert und E.K.-filtriert,

b) mit Gelatine geschönt, filtriert und E.K.-filtriert,

c) mit verschiedenen Enzympräparaten — Enzymzusatz jeweils 2 g pro Liter — behandelt, filtriert und E.K.-filtriert.

Unter diesen Enzympräparaten befand sich auch Filtragol „Bayer", damals als „Bayer N" bezeichnet, auf das allein ich hier Bezug nehme. Von den so behandelten Mosten wurden die Durchlaufszeiten von je 3 Liter Most über ein mit Theorit 5 beschicktes Experimentierfilter und die Durchlaufszeiten von je 3×700 ccm Most durch eine E.K.-Filterschicht Größe 14 bei 5 m Falldruck in Minuten ermittelt. Die Ergebnisse gebe ich auszugsweise wieder:

	Vorfiltration		E.K.-Filtration		
	geschönt	fermentiert	geschönt	fermentiert	
1. Erdbeeren	nicht filtrierbar	89 Min. (2 l)	65 Min.	16 Min.	(2×700 ccm)
2. Kirschen	21 Min.	20 „	18 „	16 „	
3. Himbeeren	11 „	7 „	25 „	27 „	
4. Johannisbeeren (rot)	29 „	23 „	73 „	21 „	
5. Johannisbeeren (weiß)	68 „ (2 l)	15 „ (2 l)	21 „	20 „	
6. Stachelbeeren	15 „	10 „	28 „	24 „	
7. Johannisbeeren (schwarz)	240 „ (1 l)	150 „ (1 l)	102 „	40 „	(2×700 ccm)
8. dgl. 5 g Ferment per Liter		27 „ (2 l)		41 „	(2×700 ccm)
9. Weißer Klarapfel	15 „	10 „	25 „	23 „	
10. Heidelbeeren	17 „	15 „	84 „	20 „	
11. Trauben (Sylvaner)	12 „	6 „	52 „	40 „	
12. Äpfel (Mischobst)	29 „	8 „	37 „	36 „	
13. Trauben (Riesling)	19 „	16 „	62 „	41 „	
14. Birnen	72 „ (2 l)	20 „ (2 l)	47 „	40 „	

Die E. K.-filtrierten Moste wurden nach mehrmonatlicher Flaschenlagerung einer Sinnenprüfung bei verdeckten Proben unterzogen, wobei jeweils die geschönten und fermentierten Säfte mit den nicht vorbehandelten, also lediglich filtrierten, verglichen wurden. Die Beurteilung erfolgte durch wenigstens 4 Sachverständige. Die Versuchsergebnisse werden in folgenden Ausführungen zusammengefaßt:

„Einzelne Moste lassen sich, insbesondere wenn sie durch Zentrifugieren von den gröberen Trubstoffen befreit sind, in befriedigender Weise vorfiltrieren. Bei der anschließenden E.K.-Filtration läßt dagegen häufig auch bei solchen Mosten die Durchlässigkeit der E.K.-Schichten bald nach, so daß die E.K.-Filtration unwirtschaftlich wird.

In bezug auf Geschmack und Aroma stehen die unbehandelten Moste fast ausschließlich an erster Stelle.

Aus wirtschaftlichen Gründen kommen wir aber bei der großen Mehrzahl der Moste ohne Vorbehandlung nicht aus. Wir müßten sonst unverhältnismäßig große Filterflächen anwenden, oder die Entkeimung würde so lange Zeit in Anspruch nehmen, daß inzwischen die Moste anfangen zu gären.

Die seither allgemein zur Verbesserung der Filtrationsleistung angewendete Tannin-Gelatineschönung versagt bei manchen Mosten vollkommen.

Die mit Tannin-Gelatine geschönten Moste besitzen durchweg am wenigsten Aroma und werden allgemein im Geschmack als leer gekennzeichnet. Bei der Bildung des Gerbsäure-Gelatineniederschlags werden zweifellos gewisse Komponenten der Geschmacks- und Aromastoffe der Moste, insbesondere soweit diese selbst hochmolekular bzw. kolloidaler Natur sind, absorbiert.

Die Fermentation der Moste insbesondere mit „Bayer N“ (Filtragol) ist in bezug auf Verbesserung der Filtrationsgeschwindigkeit durchweg der Schönung bedeutend überlegen. Auch dort, wo in unseren Versuchen im Einzelfalle mit Filtrationsenzym „Bayer N“ keine befriedigenden Filtrationsergebnisse zu erzielen waren, wurden solche erreicht, wenn die zugesetzte Enzymmenge erhöht wurde.

Die mit „Bayer N“ (Filtragol) behandelten Süßmoste kommen den unbehandelten Mosten an Geschmack und Aromaausbildung nahe. Diese auffallende Erscheinung kann nur durch den grundsätzlichen Unterschied zwischen der Tannin-Gelatineschönung und der Enzymbehandlung erklärt werden.

Auf den Farbstoff wirken die Filtrationsenzyme in den meisten Fällen aufschließend. Infolgedessen zeigen die fermentierten Säfte in der Regel eine sattere Farbe als die unbehandelten. In umgekehrter Richtung wirkt in der Regel die Schönung. Dabei findet durchweg eine Aufhellung der Farbe statt.

Bemerkenswert ist die geringe Trubmenge, die sich bei der Vorklärung mit Filtrationsenzym im Gegensatz zur Tannin-Gelatineschönung ergibt.

Unsere Versuche ergeben eindeutig, daß der Praxis die Verwendung des Filtrationsenzyms „Bayer N“ (Filtragol) an Stelle der bisherigen Schönung bei der Süßmostherstellung bestens empfohlen werden kann“.

Ähnlich günstig über die enzymatische Klärung von Fruchtsäften urteilt G. Krumbholz.[4]) Krumbholz arbeitete mit Säften von Erdbeeren, Him-

[4]) G. Krumbholz, „Versuche über die enzymatische Klärung von Fruchtsäften“, Die Konservenindustrie, 1933, Nr. 39, 40.

beeren, roten und schwarzen Johannisbeeren, Stachelbeeren und Kirschen. Alle säurereichen Säfte wurden dabei mit Wasser verdünnt, um ihren Säuregehalt herabzusetzen. Angewendet wurden jeweils 1 g Ferment auf 1 Liter Saft. Vergleiche mit anderweitig behandelten Säften sind nicht durchgeführt worden. Die Filtrationsleistungen sowohl bei der Vor- wie bei der E.K.-Filtration werden als sehr gut bezeichnet mit Ausnahme des Mostes von schwarzen Johannisbeeren. Aber auch bei diesem ging die E.K.-Filtration bei guter Filterleistung glatt vonstatten, nachdem der Enzymzusatz von 1 auf 2 g erhöht wurde.

Im Herbst 1934 wurden in der Süßmostabteilung der Versuchs- und Forschungsanstalt in Geisenheim betriebsmäßige Versuche über die Wirkung der Gelatineschönung und der enzymatischen Klärung bei Äpfel- und Traubensüßmosten durchgeführt. Zu den Versuchen dienten gleichwertige Moste aus denselben Lagen, die, soweit es möglich war, auch egalisiert wurden. Im ganzen wurden in dieser Weise 4 Halbstück Apfelmost und 20 Halbstück Traubenmost (Sylvaner, Müller-Thurgau und Rieslingmoste) behandelt, von denen jeweils 1 Halbstück geschönt, das andere Halbstück fermentiert wurde. Die Gelatineschönung versagte bei keinem einzigen der geprüften Moste, aber auch die enzymatische Klärung wirkte in allen Fällen gut. Wesentliche Unterschiede in den Filtrationsleistungen ergaben sich hierbei nicht, so daß von einer zahlenmäßigen Wiedergabe abgesehen werden kann. Die Moste gelangten nach 4—6monatiger Faßlagerung zur Abfüllung und wurden dabei in bezug auf Farbtiefe, Geschmack- und Aromaausbildung einer Sinnenprüfung unterzogen. Die Kennzeichnung und Beurteilung der Moste war dabei gleichsinnig wie bei unseren früheren, oben wiedergegebenen Versuchen: Die Farbe der enzymbehandelten Moste war eine tiefere und sattere wie die der geschönten. Das typische Aroma der Traubenmoste — besonders auffallend bei Riesling- und Müller-Thurgaumosten ausgebildet — kam bei den enzymbehandelten Mosten am besten zum Ausdruck. Auch hier wieder werden die enzymbehandelten Moste als runder und voller, die geschönten als herber und härter bezeichnet. Aber die Auswertung dieser Kennzeichnung war bei den Traubenmosten teilweise eine andere wie bei den Apfelmosten. Während bei den Apfelmosten den enzymbehandelten der Vorzug gegeben wurde, wurden von den Traubenzeichnet. Die Beurteilung eines Traubenmostes muß nach anderen Grundsätzen erfolgen, wie die eines Apfelmostes. Infolge seines höheren Zucker- und Extraktgehaltes schmeckt ein jeder Traubenmost schon an und für sich kräftig, vollmosten teilweise die geschönten als harmonischer und besser mundend bemundig; was ihn neben diesem Körper auszeichnet, ist sein außerordentlich feines und angenehmes Aroma, wie es am schönsten beim Rieslingmost zum Ausdruck kommt. Ein solcher Traubenmost ist ein Festgetränk, aber kein Mittel.

um, unverdünnt genossen, den Durst zu stillen; denn, in größeren Mengen getrunken, widersteht er bald. Im Herbst 1934 haben wir nun Traubenmoste mit einem Mostgewicht von 70—85° Oechsle bei einem Säuregehalt von 6—8‰ eingelagert. Es ist daher verständlich, daß bei einem solchen Moste eine gewisse Verdeckung des durch den hohen Zucker- und Extraktgehalt bedingten Charakters, wie sie durch die Schönung des Mostes bewirkt wird, manchem Beurteiler als ein Vorzug erscheint. Verarbeiten wir dagegen, wie es in der großen Mehrzahl der Jahre der Fall sein wird, zuckerärmere und säurereichere Moste, Moste mit einem Mostgewicht bis zu etwa 65—70° Oechsle, bei 12—14 ‰ Säure, so wird ein solcher Traubenmost schon allein wegen seines hohen Säuregehaltes als hart, wenn auch noch vielleicht als voll angesprochen. Einem enzymbehandelten Trauben-Moste wird in diesem Falle zweifellos der Vorzug gegeben werden, weil bei ihm die Säure nicht so hart zum Ausdruck kommt.

Nachdem bisher gezeigt worden ist, welche Vorzüge die enzymatische Klärung von Süßmosten gegenüber der bisher üblichen Gelatineschönung besitzt, ist es zweckmäßig, etwas näher auf die technische Durchführung der enzymatischen Klärung einzugehen. Es kann dabei dahingestellt bleiben, in welcher Weise der Most später behandelt werden soll, ob er also sofort durch E.K.-Filter entkeimt, ob er nach dem Seitz-Böhi-Verfahren unter Kohlensäuredruck eingelagert oder ob er pasteurisiert werden soll; denn auch in diesem Falle ist ja, wie im I. Teil schon zum Ausdruck gekommen ist, eine vorherige Blankfiltration des Mostes zum mindesten zweckmäßig. Die notwendige Enzymmenge — von wenigen Beerenobstmosten abgesehen —, je nach Mostart 1,2—2 g, wird abgewogen und in die etwa 20fache Menge des auf 35° C angewärmten Mostes eingerührt. Auf 1 kg Filtrationsenzym sind also etwa 20 Liter Most anzuwärmen. In diesem erwärmten Most (die Temperatur von 35° C darf nicht überschritten werden) läßt man das Enzym etwa 1 Stunde lang ziehen. Durch diese Maßnahme werden die wirksamen Bestandteile des Filtrationsenzymes rascher in Lösung gebracht, wie das in einem kalten Moste möglich ist. Die Wirkung des Enzymes ist dann eine schnellere und bessere. Es ist zweckmäßig, das notwendige Enzym sofort mit dem ersten abgelaufenen Moste anzusetzen, damit die Enzymbehandlung sofort nach dem vollständigen Abpressen des Mostes durchgeführt werden kann, um auf diese Weise keine Zeit zu verlieren.

Bei stark trüb ablaufenden Mosten, also bei dem ohne Pressung ablaufenden Vorlauf und bei dem gleichfalls noch stark getrübten Most der ersten schwachen Pressung ist es zweckmäßig, eine Entfernung gröberer Trubteile durchzuführen, ehe die Enzymbehandlung einsetzt. Es kann dies dadurch geschehen, daß man den trüben Mostanteil sich etwa 2 Stunden lang, also während der Nachlauf abgepreßt wird, absetzen läßt, oder indem man den trüben Most zentrifugiert.

Dieses Zentrifugieren kann allerdings nur dann empfohlen werden, wenn eine Spezialmostzentrifuge zur Verfügung steht, in welcher eine Berührung des Mostes mit der Luft während des Zentrifugierens verhindert wird. Insbesondere Traubenmoste nehmen unter dem Einfluß des Sauerstoffes der Luft leicht eine mehr oder weniger braune Farbe an, sie werden rahn.

Nunmehr wird die Enzymaufschwemmung dem Gesamtmost in einem Schönungsständer zugesetzt und recht gründlich durchgemischt, am zweckmäßigsten durch Umpumpen. Gut ist es, wenn man dieses Umpumpen nach etwa 2 Stunden noch einmal wiederholt. Der so behandelte Most bleibt nun etwa 12 Stunden stehen. In dieser Zeit hat das Enzym genügend gewirkt, die Enzymträger haben sich zu Boden gesetzt, ebenso wie sonstige grobdisperse Trubteile, während die Mostkolloide durch die Enzymwirkung soweit abgebaut sind, daß sich nunmehr der Most rasch und sicher filtrieren läßt.

Voraussetzung für eine sichere Wirkung des Filtrationsenzymes ist allerdings eine entsprechende Mosttemperatur; denn die Enzymwirkung ist in weitgehendem Maße temperaturabhängig. Bei den ersten Enzympräparaten, mit welchen Mostklärungsversuche durchgeführt wurden, war es noch notwendig, den Most auf etwa 30-35° C zu erwärmen, um eine sichere Enzymwirkung zu erzielen. Wenn es nicht gelungen wäre, die Wirksamkeit des Filtrationsenzyms soweit zu steigern, daß es auch bei normaler Temperatur des Mostes — also bei Temperaturen von 12—15° C — genügend rasch und sicher wirkt, hätte sich diese Klärungsmethode niemals einbürgern können. Eine Mosttemperatur von 12° C sollte aber auch nicht unterschritten werden; denn sonst ist die Wirksamkeit des Enzymes eine zu langsame. Es kann also u. U. notwendig werden, wenn Trauben in den kalten Herbsttagen in den Frühstunden geerntet sind, enzymatisch zu behandelnde Moste auf etwa 12—15° C zu erwärmen. Um auch in solchen Fällen das lästige Erwärmen zu umgehen, gebe ich einer kombinierten Behandlungsweise den Vorzug, die darin besteht, daß der Most zunächst mit der sonst üblichen halben Enzymmenge — also mit 0,7 –1 g Filtrationsenzym — versetzt und nach mehrstündiger Einwirkung des Filtrationsenzyms dann mit Gelatine geschönt wird. Nach unseren Erfahrungen genügen dann auch etwa die Hälfte der sonst erforderlichen Gelatinemengen, also bei Traubenmosten etwa 5—8 g Gelatine pro Hektoliter, bei Apfelmosten etwa 8—10 g, um einen sehr guten Schönungseffekt zu erzielen.

Auch bei den ganz vereinzelten Fällen, in denen sowohl die Gelatineschönung wie auch die Enzymbehandlung aus bisher noch nicht genügend geklärten Ursachen versagt haben, erwies sich eine solche kombinierte Behandlung bisher immer als wirksam.

Noch in einer anderen Hinsicht leistet uns das Filtrationsenzym wertvolle Dienste, nämlich zur Herstellung von tiefgefärbten roten Traubensüßmosten. Bekanntlich läuft der Saft der großen Mehrzahl unserer einheimischen roten Trauben bei gesunden Trauben nur schwach rosa gefärbt ab. Die rote Farbe dieser Trauben ist nicht in dem Zellsaft des Fruchtfleisches, sondern nur in den Zellen der Schalen enthalten, von welchen bei dem Mahlen und Abpressen der Trauben nur wenige zerstört werden. Um rot gefärbte Weine zu erzielen, ist es daher notwendig, die Trauben auf der Maische vergären zu lassen, wobei durch die Gärungsenzyme auch die Zellwände der Traubenhäute aufgelockert werden, so daß der rot gefärbte Saft nunmehr austreten kann. Diese Arbeitsweise läßt sich naturgemäß bei Süßmosten wegen des sich gleichzeitig bildenden Alkohols nicht durchführen. In gleichem Sinne wirkt nun Filtrationsenzym. Die Pektinstoffe, die an dem Aufbau der Zellwände beteiligt sind, werden durch seine Wirkung aufgeschlossen und damit das Austreten des Saftes dieser erleichtert. Man kann dabei in der Weise vorgehen, daß man die Maische der roten Trauben unter Zusatz von etwa 1 g Filtrationsenzym pro kg Maische über Nacht stehen läßt und dann abpreßt oder indem man die Maische zunächst ganz schwach abpreßt und dann den noch gut feuchten Preßrückstand mit Filtrationsenzym versetzt. Welche dieser Arbeitsweisen den Vorzug verdient, ist z. Zt. noch nicht eindeutig geklärt. Jedenfalls gelang es uns nach der 1. Arbeitsweise im vergangenen Herbst aus Portugieser und aus rotem Trollinger recht tief gefärbte rote Traubensüßmoste zu erzielen.

Durch die Behandlung der Maische erschöpft sich das Filtrationsenzym weitgehend, seine Wirkung genügt daher nicht mehr, um auch eine befriedigende Klärung des Saftes zu ermöglichen. Es ist daher erforderlich, den abgepreßten Saft mit einem weiteren Enzymzusatz zu versehen: nach unseren Erfahrungen genügt ein weiterer Zusatz von etwa ¾ g Filtrationsenzym je Liter Most, um gut filtrierende Säfte zu erzielen.

Die bisher vorliegenden Versuche aus Laboratorien und aus der Süßmostpraxis haben den Beweis erbracht, daß wir in dem Filtrationsenzym Filtragol „Bayer" ein wertvolles Mittel besitzen, um eine schnelle Klärung von Süßmosten aller Art bei durchweg guter Filtrationsfähigkeit durchzuführen. Das Filtrationsenzym erwies sich dabei der bisher üblichen Tannin-Gelatineschönung überlegen, indem bei seiner Verwendung eine wirtschaftliche Filtration gewisser Säfte überhaupt erst ermöglicht, und bei anderen Säften die Filtrationsarbeit gesichert, erleichtert und wesentlich beschleunigt wird.

Die bei seiner Verwendung gewonnenen Süßmoste weichen in ihrem Charakter von einem geschönten Süßmost nicht unwesentlich ab, sind aber einem solchen vorzuziehen, da sie dem nicht vorbehandelten Most viel näher stehen.

Fremdsprachliche Referate von Originalarbeiten dieser Nummer.

On the destruction of corn-weevils and the fumigation of silos.

By Dr. W. Subklew,
Institute for Plant Diseases of the Prussian Agricultural Experimental and Research Laboratories, Landsberg a. d. W.

After discussing both methods of destroying corn-weevils (absolute cleanliness and order in all storerooms, fumigation of sacks and passage of all introduced cereals through a "poison sluice"), the author refers to the fumigation of silos by means of 'Areginal', the simple working of which he describes as follows: — "An air-mixture consisting of vapours of 'Areginal' is pumped through a gas-tight cell and a suitably connected pipage-system. A repeated repumping effects a high concentration of the 'Areginal'. The cell is rendered gas-tight and left for 12—18 hours". Then there follows a detailed description of the various parts of the fumigation plant (gas-tight cell [silo], tools used for fumigation [store-vessels, evaporators, ventilator, pressure and suction piping, pipes]). The evaporation of 'Areginal' differs with the various fumigation plants; the process of fumigation is, however, the same with the various apparatuses. The air-mixture of 'Areginal' constantly enriched by 'Areginal' is pressed from below into the silo cell. With the aid of the suction piping a corresponding quantity of air is sucked off. The repumping of the gas-mixture is continued until the quantity of 'Areginal' provided for the fumigation is evaporated, the silo therefore possessing a sufficient concentration of gas for the destruction of the corn-weevil. The cells are then hermetically closed. Finally a description is given of the concentration-metre of 'Areginal', emphasis being laid on the necessity of fumigating sacks and attention also being drawn to the fact that an effective destruction of corn-weevils by means of the fumigation of silos is only possible at temperatures of above 15° C.

A contribution to the question of seed-dressing.

By Eng. Dr.-techn. Hans Koudelka, Henkelhof.

The author reports on experiments which he carried out with a view to ascertaining the damage caused through blight attacking rye. In this latent attack the mycelia of the fungus infest the plant host without, however, giving rise to the formation of spores. But in spite of this fact, these parasites considerably hamper the development of the plants. In his experiments, Kou-

delka could demonstrate that ustilagones foreign to the host, such as Ustilag. tragopogonis and Ustilag. scorzoneræ, cause a reduction in the capability and energy of the growth of the plants. Plants infected artificially show a definite disturbance of growth which becomes especially evident during the later course of development. True, this late attack of fungi brings about an increase in the vegetative development of the plants in the form of a larger number of stalks which Koudelka interprets as a defensive measure of the affected plant. On account of the various damages ascertained in the present investigations it is evident that a larger quantity of seed-dressing than usual is required. In the establishment in which the author is employed, dry seed-dressing with the aid of 'Ceresan' has given very satisfactory results.

Measures for the protection against snow-fungi.

By Dr. Frank, Bruck a. d. M.

In grain exposed to the rigours of winter four different diseases may be observed, viz. (1) a disease of the seed-bud during germination and swelling (corksrew-like form of the seed-bud); (2) a white (later red) fungus found on winter-crop in spring; (3) a disease at the lower part of the stalk between blossoming and maturing stages of the plant; and (4) finally a disease of the ear of the grain during the same period of development. Only the second form of disease (white, reddish fungus) is to be regarded as snow-fungus, whereas the three other forms should be looked upon as a fusarium disease. A seed absolutely resistant to snow-fungus does not exist. For the protection of the seed, Dr. Frank considers seed-dressing by means of a preparation recommended officially as indispensable. Such a preparation for wet and dry seed-dressing is available in 'Ceresan'. It is not possible to banish snow-fungus by cultural measures alone or by a change of seed.

Protection of plants and horticulture.

By Dr. W. Arnold, Leipzig.

This article devoted to the organization for the protection of plants in horticulture frequently refers to contributions which have appeared in this journal. The author arrives at the conclusion that such an organization stands or falls by the selection of experts and associates who should be intimately acquainted with the protection of plants. Through exhibitions and demonstrations they should convince allotment-holders and those who go in for miniature gardens of the necessity of protecting plants efficiently. As an example of an organization for the protection of plants, Dr. Arnold mentions the measures undertaken by Dutch gardeners.

The organization for combating insects in Russia.

By H. v. Oettingen, Landsberg a. d. W.

The author reviews an article by Prof. Kowale regarding the organization of the Institute for Plant Protection in the Lenin Academy for Agricultural Science which consists of the central office with 5 chief departments and the outdoor organization. In the report reference is also made to insects encountered in agriculture, cotton, fruit and wine, forests and domestic animals. The combating of insects is especially undertaken by the branches in Leningrad and Moscow.

Withering of orchids.

By Regierungsrat Dr. K. Flachs,
Bavarian Institute for the Cultivation and Protection of Plants, Munich.

Dr. Flachs regards withering of orchids as a serious disease caused by *Sclerotium rolfsii*. It shows typical symptoms of withering and may cause whole collections of orchids to die off. The seat of the disease is generally the area of the stalk; a detailed description is given of the fungus and its mode of living. As a result of a number of inoculation-tests it was found that in higher humidity of the air — the optimum lies between 80 and 90° C. — the fungus will thrive on a number of dry nutrient media. Experimental infections with the fungus showed that it is not in the least limited to orchids but also encountered in a large number of ornamental plants. The disease is most successfully treated with wet seed-dressing of 'Ceresan'. The lower portions and the parts of the plants under the soil are treated with a 0·5 per cent. solution. It was thus possible to save the valuable collection of orchids of the Botanical Gardens in Munich where the fungus had already caused damage which was estimated to be about RM. 10.000.—.

The clarification of non-alcoholic fruit juices according to new methods, especially with the filtration enzyme »*Bayer*«. Part II: The enzymotic clarification of non-alcoholic fruit juices.

By Professor Weinmann,
Experimental and Research Institute for the Cultivation of Wine, Fruits and Flowers.

The author first dilates on the bacteriological and chemical bases of enzymatic clarification of non-alcoholic fruit juices and clearly demonstrates that the enzymatic clarification fundamentally differs from clarification with gelatine and that it has great advantages over the latter, viz. it may also be used for the clarification of fruit juices in which improvement with gelatine has failed completely: better filtration results even in fruit juices which may be improved with gelatine-tannin: shortening of the working-time: better retention of the colour.

taste and aroma of the juices treated with the enzyme. As a corroboration of his statement the author quotes a few experiments which he carried out in Geisenheim in conjunction with Professor Muth and in which 'Filtragol' "Bayer" proved very satisfactory. Weinmann then describes the technique of carrying out enzymatic clarification and especially emphasizes that the filtration enzyme will give reliable results only if the fruit juices are kept at a temperature of 12—15° C. (53·6—59° F.). The author also deals with another field of application of the filtration enzyme, viz. the preparation of deeply coloured red grape juices, and he comes to the conclusion that we possess in the filtration enzyme "Bayer" a valuable preparation which allows of a rapid clarification of all kinds of fruit juices to be carried out.

Principes de la destruction des charançons, notamment au moyen du traitement des silos par les gaz.

Dr. W. Subklew, Institut pour les maladies des plantes des Etablissements agricoles prussiens d'essais et de recherches, Landsberg a. d. W.

Après avoir exposé les conditions fondamentales de la destruction des charançons (nécessité de la propreté et de l'ordre dans tous les entrepôts, traitement des sacs par les gaz et passage de tout le grain introduit par une «écluse toxique», l'auteur étudie le traitement des silos par les gaz, au moyen de l'Aréginal, dont voici le principe: «Un mélange d'air enrichi par des vapeurs d'Aréginal est aspiré au moyen d'une cellule étanche aux gaz et d'un système de tuyauterie approprié. En répétant ce pompage plusieurs fois, on réalise une certaine concentration en Aréginal. La cellule est fermée hermétiquement et abandonnée à elle-même 12 à 18 heures». Puis on décrit les différentes parties d'une installation de traitement par les gaz (récipient de réserve, pulvérisateur, ventilateur, conduites de pression, d'aspiration, et conduite tubulaire). La vaporisation de l'Aréginal diffère suivant les locaux à gazer; mais le processus est le même pour tous les dispositifs: le mélange d'Aréginal et d'air est comprimé dans la cellule du silo au moyen d'un ventilateur par la conduite de pression et par le bas. Par la conduite d'aspiration, une quantité d'air correspondante est soustraite. La circulation gazeuse est continuée jusqu'à ce que la quantite d'Aréginal indiquée pour l'opération ait été vaporisée et que l'atmosphère du silo renferme la concentration gazeuse nécessaire pour la destruction des charançons. Les cellules sont ensuite hermétiquement fermées. On décrit enfin l'appareil de mesure de la concentration en Aréginal, la nécessité de gazer les sacs en même temps que les silos est soulignée et on indique que la destruction des charançons par les vaporisations des silos au moyen de l'Aréginal ne donne de résultats constants qu'à des températures supérieures à 15° C.

Une étude sur le traitement des semences

par le Dr. Hans Koudelka, Henkelhof.

L'auteur nous expose le résultat de ses recherches sur les dommages causés au seigle par la rouille latente. Dans cette maladie latente, le mycelium du champignon envahit la plante sans cependant parvenir à la formation de spores. Néanmoins, les céréales sont sérieusement atteintes dans leur développement par le parasite. Koudelka a pu démontrer par ses expériences, que des Ustilaginées étrangères à l'hôte comme par exemple l'Ustilago Tragopogonis et l'Ustilago scorzonerae provoquent un amoindrissement du pouvoir germinatif et de l'énergie de la germination.

Les plantes infectées artificiellement manifestent nettement des troubles de la croissance qui apparaissent surtout dans les dernières phases du développement. Cette maladie cryptogamique latente provoque, il est vrai, une augmentation du développement végétatif des plantes qui se manifeste par un accroissement du nombre des chaumes, phénomène que Koudelka considère comme une réaction de défense contre la maladie. De tels dommages mis ainsi en relief par les recherches en question viennent confirmer l'importance du traitement des grains.

Dans la pratique agricole à laquelle l'auteur se consacre également, on obtient les meilleurs résultats avec le "Cérésan", désinfectant à sec.

La lutte contre la moisissure blanche

par le Dr. Frank, Bruck a. d. M.

On distingue quatre formes dans les maladies de l'hivernage: une maladie des organes germinatifs se produisant en période de germination et pendant que le grain lève (embryon hélicoïdal); une moisissure blanche, puis rougeâtre se développant sur les blés d'hiver au printemps, après la fonte des neiges; une maladie du pied, affectant la base des chaumes. Elle apparaît entre la floraison et la maturité de l'épi. Enfin, une maladie du grain lui-même dans l'épi, à la même période.

La deuxième forme de maladie (moisissure blanche ou rougeâtre) peut seule être qualifiée de moisissure blanche. Au contraire, les trois autres formes sont à considérer comme des maladies à fusarium.

Il n'existe pas de variété capable de résister absolument à la moisissure blanche. Pour lutter contre les attaques de cette maladie, Frank préconise un traitement des semences par un produit contrôlé et recommandé comme indispensable par les Organisations Officielles. Il s'agit du Cérésan pour la désinfection à sec et du Cérésan pour la désinfection humide. Les méthodes de culture et la sélection des espèces sont à elles seules impuissantes à combattre la moisissure blanche.

Protection des plantes et horticulture

par le Dr. W. Arnold, Leipzig.

Ce travail consacré à l'organisation de lutte contre les parasites en horticulture cite à plusieurs reprises des communications qui ont paru dans ce journal. L'auteur conclut que le succès d'une telle organisation de lutte contre le parasitisme des plantes repose essentiellement sur le choix des spécialistes et des collaborateurs, qui doivent être réellement très compétents en matière de protection végétale et qui ne peuvent convaincre qu'au moyen d'exemples et de démonstrations directes la masse des petits jardiniers, horticulteurs et entrepreneurs de jardins nains de la nécessité de la protection des plantes. Comme exemple d'une telle organisation de protection végétale appliquée à l'horticulture, Arnold cite le service hollandais de protection des plantes.

L'organisation de la lutte contre les parasites en Russie

par H. v. Oettingen, Landsberg a. W.

L'auteur expose, d'après un mémoire du Professeur Kowalew, l'organisation de l'Institut pour la protection des plantes à l'Académie Lénine d'agronomie qui consiste en un centre avec cinq subdivisions et une organisation extérieure. Dans ce rapport, il est rappelé également les parasites de la culture, du coton, des arbres fruitiers et de la vigne, des forêts et des animaux domestiques dont l'étude est poursuivie actuellement surtout à Leningrad et à Moscou.

La maladie des orchidées

par le Dr. K. Flachs, Institut agricole bavarois pour l'horticulture et la protection des plantes, Munich.

Flachs décrit sous le nom de «maladie des orchidées» une grave affection déterminée par Sclerotium rolfsii, qui fane les fleurs de façon caractéristique et peut détruire en totalité des cultures d'orchidées. Le siège de la maladie est généralement la base de la tige; le champignon et son mode de développement sont décrits exactement. Une série de tentatives de cultures ont montré que le champignon, dans une atmosphère très humide, l'optimum étant entre 80 et 90%, peut se développer sur différents milieux nutritifs secs. Des essais d'infection avec ces champignons ont montré qu'ils ne s'attaquaient nullement de façon exclusive aux orchidées, mais aux plantes ornementales les plus variées. Les meilleurs résultats, au point de vue de la destruction, ont été obtenus avec la solution de Cérésan. Les faces inférieures et les parties souterraines de la plantes ont été traitées avec une solution à 0,5%. On a pu de cette façon préserver d'une destruction totale les précieuses cultures d'orchidées du Jardin botanique de Munich, auxquelles le champignon avait déja causé un dommage estimé à 10 000 marks.

La préparation du vin doux par les nouvelles méthodes au moyen de l'enzyme de filtration «*Bayer*». IIème partie: clarification enzymatique des vins doux.

par le Prof. Weinmann, Institut d'essais et de recherches pour la culture des fruits, la viticulture et l'horticulture, Geisenheim s. Rh.

L'auteur donne d'abord un aperçu des fondements bactériologiques et chimiques de la clarification enzymatique des vins doux et montre très clairement combien la clarification enzymatique diffère du collage par la gélatine et quels avantages fondamentaux elle présente sur cette dernière méthode. Elle est applicable également pour les jus de fruits pour lesquels le collage par la gélatine est complètement impossible; pour les jus de fruits qui peuvent être collés par la gélatine-tannin, les résultats de la filtration sont meilleurs; la durée des opérations est abrégée; la couleur, le goût et l'arome des jus traités par les enzymes sont mieux conservés. A l'appui de ces observations, l'auteur rapporte ses essais personnels effectués avec le Prof. Muth à Geisenheim, et dans lesquels le Filtragol «Bayer» s'est montré excellent. Weinmann expose ensuite la technique de la clarification par les enzymes et insiste particulièrement sur le fait que la condition pour que l'enzyme de filtration agisse sûrement est une température appropriée du liquide (de 12 à 15° C.) L'auteur envisage encore un autre domaine d'applications de l'enzyme de filtration, à savoir la préparation des jus de raisin rouge très colorés, et conclut que l'enzyme de filtration «Bayer» est un agent remarquable de clarification rapide des vins doux et d'autres jus de fruits de toutes sortes dont la filtration devient toujours aisée.

A propósito de la lucha contra el gorgoja de los cereales especialmente en lo que se refiere al problema de la fumigación de los silos.

Por Dr. W. Subklew,
Instituto de Enfermedades de las Plantas de los Establecimientos Prusianos de Experimentación e Investigación Agrícolas, de Landsberg a. d. W.

Después de citar las exigencias principales de la lucha contra el gorgojo de los cereales (absoluta limpieza y orden en los almacenes, fumigación de los sacos y paso de todos los cereales importados por una "cámara de desinfección"), trata el autor de la fumigación de los silos con el Areginal, cuyo sencillo principio se describe: "una mezcla de aire y vapores de Areginal se hace pasar por una cámara y un sistema de cañerías apropiado para este fin. Varias circulaciones — a bomba — de la mezcla, llevan a cierta altura la concentración del Areginal. La cámara se cierra herméticamente y se deja cargada de la mezcla de gas durante 12 a 18 horas". A continuación se hace una descripción detallada de

las diferentes partes de la instalación de fumigación (cámara hermética — silo), utensilios de fumigación (recipientes de reserva, vaporizador, ventilador, tuberías de presión y aspiración y cañería). La evaporación del Areginal varía según las diferentes instalaciones de fumigación; pero el proceso de la fumigación es igual con los distintos utensilios: La mezcla de Areginal y aire pasa a la cámara, bajo constante enriquecimiento con Areginal, impelida por un ventilador, a través de la tubería de presión, por debajo de la cámara del silo. por la tubería de aspiración resulta aspirada la cantidad correspondiente de aire. La corriente de la mezcla se continua hasta la evaporación de la cantidad de Areginal prescrita para la fumigación, es decir, hasta que el aire del silo haya alcanzado la concentración de gas necesaria para el exterminio de los gorgojos. Los silos se cierran entonces herméticamente. Finalmente se describe el aparato para medir la concentración del Areginal, se recalca la necesidad de la fumigación de los sacos y se advierte que la lucha contra el gorgojo por la fumigación de los silos con el Areginal sólo es realizable de manera segura a temperaturas superiores a 15° C.

Una contribución al problema de la desinfección de las semillas.

Por Ing. Dr. techn. Hans Koudelka, Henkelhof.

El autor refiere sus ensayos realizados en centeno para la comprobación de los daños ocasionados por el ataque latente de ustilagineas. En este ataque latente el micelio del hongo pulula por toda la planta pero sin llegar a la formación de esporos. A pesar de ello las plantas de cereales son detenidas considerablemente en su desarrollo por estos parásitos. Koudelka pudo demostrar por sus ensayos que las ustilagineas que generalmente no atacan estos cereales, como por ejemplo el ustilago tragopogonis y u. scorzoneras, causan una disminución de la capacidad y energía germinativa. Las plantas infectadas artificialmente demuestran también claramente trastornos en su desarrollo, que se aprecian especialmente cuando el crecimiento es ya avanzado. Por cierto este ataque latente de hongos trae consigo un aumento del desarrollo vegetativo de las plantas, en forma de numerosos tallos que Koudelka interpreta como medida de defensa de la planta atacada. Estos daños comprobados por las presentes investigaciones aumentan la importancia de la desinfección que en la granja donde trabaja el autor se efectúa con el mejor éxito con el desinfectante Ceresan en seco.

Medidas para la protección contra el moho de nieve

por Dr. Frank, Bruck a. d. M.

Se distinguen 4 formas de fenómenos que se observan en sembrados de otoño: una enfermedad del germen durante la germinación y brotamiento

(forma sacacorcho del germen); un moho blanco, más tarde rojizo sobre los sembrados de otoño después del deshielo de la nieve en la primavera; una enfermedad del pie, en la base del tallo, que se manifiesta entre el florecimiento y la madurez de la planta y finalmente una enfermedad del grano en la espiga, durante el mismo período de desarrollo. Solamente la segunda clase de enfermedad (moho blanco, rojizo) se puede llamar moho de nieve, mientras que las tres otras formas deben designarse como enfermedad por fusaria. Una clase absolutamente resistente contra el moho de nieve no existe. Para combatir el moho de nieve recomienda Frank como imprescindible la desinfección de las semillas con un preparado acreditado y recomendado oficialmente, como el desinfectante seco Ceresan y el desinfectante húmedo Ceresan. Con medidas culturales solamente y cambios de semillas no se puede combatir el moho de nieve.

Protección a las plantas y horticultura.

Por Dr. W. Arnold, de Leipzig.

Este artículo, dedicado a la organización de la lucha contra los agentes nocivos de las plantas en la horticultura, se refiere a varias contribuciones aparecidas en esta Revista. El autor llega a la conclusión de que el éxito de una organización de esta naturaleza depende de la elección de los peritos y colaboradores que deben conocer perfectamente las cuestiones de la protección de las plantas y tienen que poder convencer a todos los interesados de la necesidad de poner en práctica las medidas correspondientes. *Arnold* expone el Servicio Fitoprotectoro organizado en Holanda como modelo de una organización de esta clase.

La organización de la lucha contra las plagas en Rusia.

Por H. v. Oettingen, Landsberg a. d. W.

El autor, comenta una memoria del Profesor Kowalew, sobre la Organización del Instituto fitopatológico, de la Academia de Lenin de Ciencias Agriculturales, que comprende una central y 5 secciones principales, además de la organización externa del Instituto. En el informe se hace también referencia a las plagas del campo, del cultivo del algodón, del de las frutas y vinos, del de la riqueza forestal y de los animales domésticos, un problema cuyo estudio se lleva actualmente a cabo, especialmente en Leningrado y Moscú.

Marchitez de las orquídeas.

Por Consejero Dr. K. Flachs,
Instituto Provincial Bávaro de Cultivo y Protección de Plantas, Munich.

Flachs llama "marchitez de las orquídeas" a una enfermedad muy grave de estas plantas producida por el sklerotium rolfsii, que acusa los típicos fenómenos

de la marchitez y puede motivar la ruina de cultivos enteros de orquídeas. La enfermedad tiene su asiento generalmente en el fondo del tallo. Se hace una descripción exacta del hongo y su género de vida. Varios experimentos de inoculación demostraron que el hongo puede desarrollarse en diversos medios nutritivos secos si el aire acusa una humedad elevada — el óptimo se halla entre el 80 y 90% —. Ensayos de infección con el hongo demostraron que el mismo no se limita a las orquídeas, pues puede atacar a las más diversas plantas de adorno. En la lucha contra este hongo se consiguieron los mejores resultados con el Ceresan Húmedo. Fueron tratadas al efecto las partes bajas y subterráneas de las plantas con una solución al 0,5%. De esta manera fué posible salvar los preciosos cultivos de orquídeas del Jardín Botánico de Munich, en las que el hongo había causado ya daños por valor de 10.000.— marcos oro.

La confección de mosto dulce por nuevos métodos con el empleo del enzimo de filtración »*Bayer*«. II. Parte. La aclaración enzimática de los mostos dulces.

Por Prof. Weinmann,
Instituto de Experimentación e Investigación de Vini, fruti y horticultura, Geisenheim a. Rhein.

El autor hace una exposición resumida de las bases bacteriológicas y químicas de la aclaración enzimática de los mostos dulces y demuestra cuán fundamentalmente diferente es la alcaración enzimática del llamado mejoramiento a la gelatina y cuán grandes son las ventajas que tiene el primero sobre el segundo: empleo también en los zumos de fruta, en los que fracasa por completo el mejoramiento a la gelatina; mejores condiciones de filtración en los zumos de fruta que se pueden proteger a la gelatina-tanino; disminución del tiempo de trabajo; mejor conservación del color, sabor y aroma de los zumos tratados al enzimo. En apoyo de esta comprobación informa el autor sobre los experimentos realizados por él y el Prof. Dr. *Muth* en Geisenheim, en los que dió excelentes resultados el Filtragol "Bayer". *Weinmann* describe a continuación la ejecución técnica de la aclaración enzimática recalcando que para conseguir un resultado seguro es necesario que el mosto tenga una temperatura de 12 a 15 grados C. El autor cita además otro campo de aplicaciones del enzimo de filtración, que se refiere a la obtención de mostos de uva de color rojo fuerte. Llega a la conclusión de que el enzimo de filtración "Bayer" es un medio de gran valor que permite llevar a cabo la aclaración rápida de mostos dulces de todas clases en perfectas condiciones de filtración.

Verlag der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Leverkusen-I. G. Werk
Druck: Buchdruckerei Müller & Co., Opladen.
Für den Inhalt verantwortlich: Dr. H. W. Frickhinger, Planegg vor München.